

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS AIR TANAH TERHADAP
KEBERADAAN IPAL KOMUNAL DENGAN
METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* (IDW)
DI KECAMATAN NGAGLIK, YOGYAKARTA

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



Falin Diah Ekarini

17513083

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2021

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS AIR TANAH TERHADAP
KEBERADAAN IPAL KOMUNAL DENGAN
METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* (IDW)
DI KECAMATAN NGAGLIK, YOGYAKARTA

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



Falin Diah Ekarini

17513083

Disetujui:

Pembimbing 1

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T

NIK. 155131313

Tanggal:

Pembimbing 2

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

NIK. 195130101

Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



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

NIK. 025100406

Tanggal: 27 Juli 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KUALITAS AIR TANAH TERHADAP
KEBERADAAN IPAL KOMUNAL DENGAN
METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* (IDW)
DI KECAMATAN NGAGLIK, YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

**Hari : Senin
Tanggal : 26 Juli 2021**

Disusun Oleh:

**Falin Diah Ekarini
17513083**

Tim Penguji :

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.



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 adalah 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* komputer 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 dalam 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, 09 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Falin Diah Ekarini

NIM: 17513083

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 Kualitas Air Tanah Terhadap Keberadaan IPAL Komunal Dengan Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) Di Kecamatan Ngaglik, 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 ini
2. Bapak Eko Siswoyo, ST., M.Sc.ES., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
3. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang sangat sabar membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan laporan.
4. Ibu Adelia Anju Asmara., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang turut membimbing penulis dan membantu dalam memperbaiki kekurangan dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing dalam tim yang membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian tugas akhir.
6. Romo Sudarmaji., S.H dan Ibu Kuntari yang selalu memberikan doa baik selama menjalankan masa studi
7. Shellia Enri R. dan Anisa Sarah F. sebagai teman saksi dalam perjalanan selama berkuliah dan memberikan *support* baik selama hampir 4 tahun.
8. Rekan-rekan Tugas Akhir Amanda Putri dan Raudatul Jannah yang berjuang bersama dalam tim.

9. Segenap keluarga besar Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia yang baik hati

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan ini.

Yogyakarta, 09 Juli 2021

Falin Diah Ekarini





“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

ABSTRAK

Falin Diah Ekarini. ANALISIS KUALITAS AIR TANAH TERHADAP KEBERADAAN IPAL KOMUNAL DENGAN METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* (IDW) DI KECAMATAN NGAGLIK, YOGYAKARTA. Dibimbing oleh Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T dan Adelia Anju Asmara., S.T., M.Eng.

Air merupakan suatu unsur alam non hayati yang sangat diperlukan untuk keberlangsungan makhluk hidup. Kebutuhan air yang dimanfaatkan meningkat setiap harinya dikarenakan adanya peningkatan jumlah penduduk. Sehingga menimbulkan suatu permasalahan terhadap sumber daya air yaitu perubahan terhadap kuantitas dan kualitas air tanah. Kualitas air tanah termasuk salah satu isu permasalahan yang terjadi di lingkungan sehingga selalu dilakukan monitoring setiap tahunnya. Monitoring kualitas air tanah dilakukan menggunakan sumur pantau guna mencegah pencemaran air tanah. Selain monitoring air tanah, terdapat suatu usaha mengatasi permasalahan sanitasi yaitu dengan didirikannya IPAL Komunal. Sumur pantau ini terletak di area permukiman warga, dan berdekatan dengan IPAL Komunal. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menentukan persebaran kualitas air tanah pada parameter Nitrit, Nitrat dan Total Coliform terhadap keberadaan IPAL Komunal dan mengetahui faktor yang berhubungan dengan sebaran kualitas air tanah di sekitar IPAL Komunal. Lokasi penelitian terletak di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dan terdapat pembagian *clustering* area untuk mempermudah dalam mengolah data. Metode yang digunakan adalah pemetaan analisis spasial dengan *Inverse Distance Weighting* (IDW) dan deskriptif. Hasil pemetaan kualitas air tanah dengan keberadaan IPAL Komunal yaitu tidak ada pengaruh keberadaan IPAL Komunal dengan kualitas air tanah karena kecenderungan fluktuatif tercemar Total Coliform dan fluktuatif tidak tercemar oleh Nitrit serta hasil persebaran yang signifikan mengalami kenaikan pada Nitrat. Hal tersebut terjadi karena terdapat beberapa faktor antara lain disebabkan oleh faktor alam maupun faktor non alami.

Kata kunci: Cluster Area, *Inverse Distance Weighting* (IDW), IPAL Komunal, Kualitas Airtanah.

ABSTRACT

Falin Diah Ekarini. *ANALYSIS OF GROUNDWATER QUALITY ON THE EXISTENCE OF COMMUNAL WWTP USING INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW) METHOD IN NGAGLIK SUB-DISTRICT, YOGYAKARTA. Supervised by Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T and Adelia Anju Asmara., S.T., M.Eng.*

Water is a non-living natural element that is indispensable for the survival of living things. The need for used water increases every day due to an increase in population. So that it raises a problem with water resources, namely changes in the quantity and quality of groundwater. Groundwater quality is one of the problems that occur in the environment so that it is always monitored every year. Groundwater quality monitoring is carried out using monitoring wells to prevent groundwater contamination. Apart from monitoring groundwater, there is an effort to overcome sanitation problems, namely by establishing Communal WWTP. This monitoring well is located in residential areas, and is adjacent to the Communal WWTP. So that the purpose of this research is to determine the distribution of groundwater quality in the presence of communal WWTP and to know the factors related to the distribution of groundwater quality around the communal WWTP with parameters of Nitrite, Nitrate and Total Coliform. The research location is located in Ngaglik Sub-District, Sleman Regency, Yogyakarta and there is a division of clustering areas to make it easier to process data. The method used is mapping spatial analysis with Inverse Distance Weighting (IDW) and descriptive. The results of groundwater quality mapping with the presence of Communal WWTP are that there is no influence of the existence of Communal WWTP with groundwater quality due to the fluctuating tendency of being polluted with Total Coliform and the fluctuation of not being polluted by Nitrites and the significant distribution results have increased in Nitrate. This happens because there are several factors, among others, caused by natural factors and non-natural factors

Keywords: *Clustering Area, Inverse Distance Weighting (IDW), Communal Wastewater Treatment Plant, Groundwater quality.*



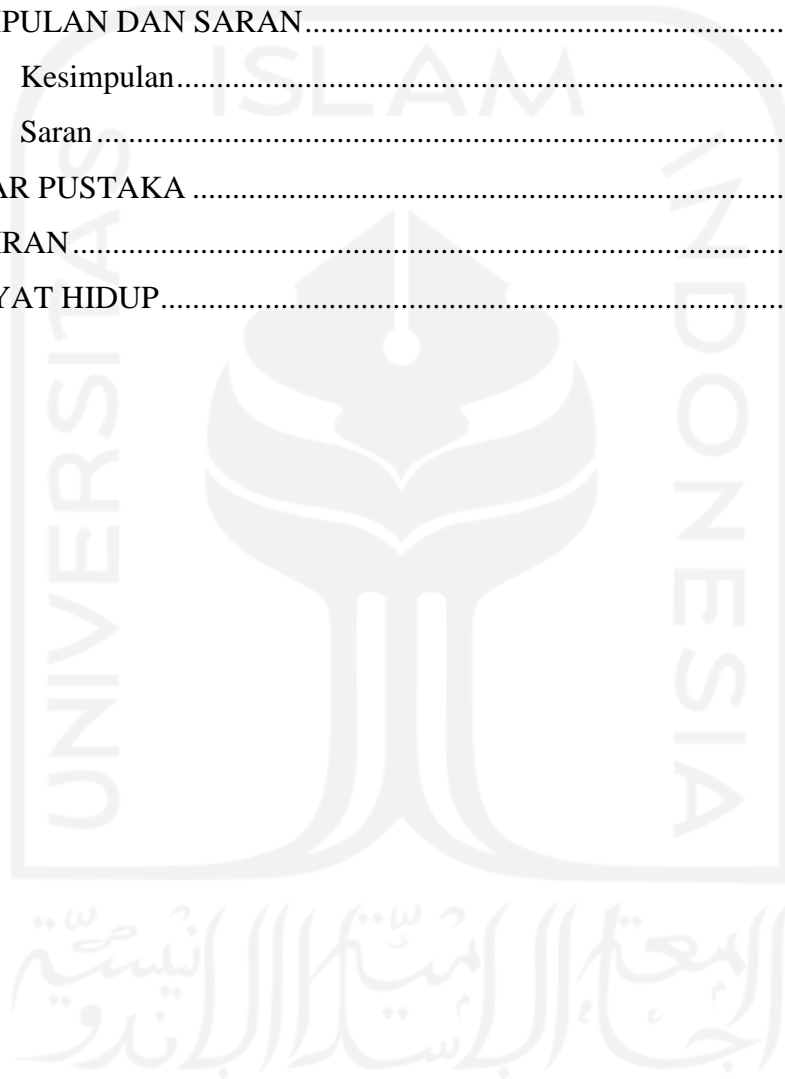
“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Hipotesis Penelitian.....	3
1.6. Ruang Lingkup.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Profil Kabupaten Sleman, Kecamatan Ngaglik.....	6
2.2. Pemanfaatan Air Tanah Di Kabupaten Sleman.....	6
2.3. Kualitas Air Tanah.....	8
2.4. Pencemaran Air Tanah.....	10
2.5. Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal Komunal).....	10
2.6. <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i>	13
2.7. Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III.....	22
METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	22
3.2. Alat Dan Bahan.....	22
3.3. Metode Penelitian.....	23
BAB IV.....	38
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	38

4.1. Pola Persebaran Kualitas Air Tanah Dengan Keberadaan IPAL Komunal	38
4.2. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Sebaran Kualitas Air Tanah Di Sekitar Ipal Komunal	54
BAB V.....	78
KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	85
RIWAYAT HIDUP.....	112



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Baku Mutu Pencemaran Kualitas Air	9
Table 2.2 Effluent Pengolahan Air Limbah	12
Table 2.3 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 4.1 Lokasi Sumur Pantau Berdasarkan IPAL Komunal	39
Tabel 4.2 Persebaran Sumur Parameter Nitrit Berdasarkan IPAL Komunal	40
Tabel 4.3 Parameter Nitrit Cluster 1	41
Tabel 4.4 Persebaran Sumur Parameter Nitrat Berdasarkan IPAL Komunal	42
Tabel 4.5 Parameter Nitrat Cluster 1	43
Tabel 4.6 Persebaran Sumur Parameter Total Coliform Berdasarkan IPAL Komunal	44
Tabel 4.7 Parameter Total Coliform Cluster 1	45
Tabel 4.8 Persebaran Sumur Berdasarkan IPAL Komunal	47
Tabel 4.9 Parameter Nitrit Cluster 2	48
Tabel 4.10 Persebaran Sumur Berdasarkan IPAL Komunal	49
Tabel 4.11 Parameter Nitrat Cluster 2	50
Tabel 4.12 Persebaran Sumur Parameter Total Coliform	52
Tabel 4.13 Parameter Total Coliform Cluster 2	52
Tabel 4.14 Hasil Observasi Sumur Pantau Cluster 1	60
Tabel 4.15 Hasil Observasi Sumur Pantau Cluster 2	60
Tabel 4.16 Scoring Operasional IPAL Komunal	63
Tabel 4.17 Operasional IPAL Komunal Wonosari Sehat	64
Tabel 4.18 Operasional IPAL Komunal Candi Indah	65
Tabel 4.19 Operasional IPAL Komunal Ngudi Mulyo	67
Tabel 4.20 Operasional IPAL Komunal Tirta Mili	68

Tabel 4.21 Operasional IPAL Komunal Ngudi Sehat.....	69
Tabel 4.22 Operasional IPAL Komunal Wonokerso Sehat	70
Tabel 4.23 Operasional IPAL Komunal Wahana Sejahtera.....	71
Tabel 4.24 Operasional IPAL Komunal Dani Tirta	73
Tabel 4.25 Operasional IPAL Komunal Banyu Aji	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Wawancara Pengurus IPAL Komunal	26
Gambar 3.3 Diagram Analisis Wilayah Studi.....	28
Gambar 3.4 Diagram Analisis Kualitas Air Tanah	29
Gambar 3.5 Diagram Analisis Data Survei.....	31
Gambar 3.6 Diagram Analisis Penggunaan Lahan	33
Gambar 3.7 Diagram Analisis Arah Aliran Air Tanah	35
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian	38
Gambar 4.2 Peta Persebaran Nitrit Cluster 1	40
Gambar 4.3 Persentase Persebaran Nitrit Cluster 1	41
Gambar 4.4 Peta Persebaran Nitrat Cluster 1.....	42
Gambar 4.5 Persentase Persebaran Nitrat Cluster 1.....	43
Gambar 4.6 Peta Persebaran Total Coliform Cluster 1.....	44
Gambar 4.7 Persentase Persebaran Total Coliform Cluster 1.....	45
Gambar 4.8 Peta Persebaran Nitrit Cluster 2	46
Gambar 4.9 Persentase Persebaran Nitrit Cluster 2	47
Gambar 4.10 Peta Persebaran Nitrat Cluster 2.....	48
Gambar 4.11 Persentase Persebaran Nitrat Cluster 2.....	50
Gambar 4.12 Peta Persebaran Total Coliform Cluster 2.....	51
Gambar 4.13 Persentase Persebaran Total Coliform Cluster 2.....	52
Gambar 4.14 Peta Aliran Airtanah.....	55
Gambar 4.15 Peta Tata Guna Lahan	57
Gambar 4.16 Grafik Penggunaan Lahan Cluster 1	58

Gambar 4.17 Grafik Penggunaan Lahan Cluster 2	59
Gambar 4.18 Observasi Sumur Pantau	62
Gambar 4.19 IPAL Komunal Wonosari Sehat.....	64
Gambar 4.20 IPAL Komunal Candi Indah	65
Gambar 4.21 IPAL Komunal Ngudi Mulyo	66
Gambar 4.22 IPAL Komunal Tirta Mili	68
Gambar 4.23 IPAL Komunal Ngudi Sehat	69
Gambar 4.24 IPAL Komunal Wonokerso Sehat.....	70
Gambar 4.25 IPAL Komunal Wahana Sejahtera	71
Gambar 4.26 IPAL Komunal Dani Tirta.....	72
Gambar 4.27 IPAL Komunal Banyu Aji.....	74
Gambar 4.28 Manhole Terbuka dan Tidak Terkunci.....	75
Gambar 4.29 Manhole Tertutup dan Terkunci.....	75
Gambar 4.30 Pipa Jaringan <i>Effluent</i> IPAL Komunal.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tools Wawancara IPAL	86
Lampiran 2. Tools Wawancara Sumur.....	87
Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian	88
Lampiran 4. Parameter Nitrit Tahun 2017 Cluster 1.....	89
Lampiran 5. Parameter Nitrit Tahun 2018 Cluster 1.....	90
Lampiran 6. Parameter Nitrit Tahun 2019 Cluster 1.....	90
Lampiran 7. Parameter Nitrat Tahun 2017 Cluster 1	92
Lampiran 8. Parameter Total Coliform Tahun 2018 Cluster 1	93
Lampiran 9. Parameter Total Coliform Tahun 2019 Cluster 1	94
Lampiran 10. Parameter Nitrit Tahun 2016 Cluster 2.....	95
Lampiran 11. Parameter Nitrit Tahun 2017 Cluster 2.....	96
Lampiran 12. Parameter Nitrit Tahun 2018 Cluster 2.....	97
Lampiran 13. Parameter Nitrit Tahun 2019 Cluster 2.....	98
Lampiran 15. Parameter Nitrat Tahun 2016 Cluster 2.....	100
Lampiran 15. Parameter Nitrat Tahun 2017 Cluster 2.....	100
Lampiran 16. Parameter Total Coliform Tahun 2016 Cluster 2	101
Lampiran 17. Parameter Total Coliform Tahun 2018 Cluster 2	102
Lampiran 17. Parameter Total Coliform Tahun 2019 Cluster 2	102
Lampiran 19. Peta Arah Aliran	104
Lampiran 20. Peta Penggunaan Lahan Cluster 1	106
Lampiran 21. Peta Penggunaan Lahan Cluster 2	106
Lampiran 22. Lokasi Sumur Pantau.....	107
Lampiran 23. Lokasi IPAL Komunal.....	110



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Sleman adalah salah satu wilayah yang memiliki jumlah penduduk yang terbanyak di Yogyakarta. Menurut Badan Pusat Statistik Penduduk Kabupaten Sleman Tahun 2020 yaitu jumlah penduduk sekitar 1.232.598 jiwa dan mengalami peningkatan laju pertumbuhan pertahun sebanyak 0,99%. Dengan adanya tingkat pertumbuhan penduduk dapat memacu kebutuhan air untuk dimanfaatkan setiap harinya. Masalah yang terjadi oleh sumber daya air yaitu adanya kuantitas dalam penggunaan air terutama pada air tanah dengan teknik pengambilan secara bor di Kabupaten Sleman yaitu sekitar 41,19%, sebagai sumber air utama rumah tangga untuk keperluan sehari-hari menurut Statistika Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Sleman tahun 2020. Sedangkan menurut IKPLHD tahun 2019 Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil serta Dinas Kesehatan di Kabupaten Sleman bahwa penggunaan sumur sebagai sumber air bersih yaitu 92,68% atau berjumlah 322.833 KK pengguna. Oleh karena itu, dengan adanya penggunaan air yang meningkat dan penurunan kualitas air tanah maka dilakukan monitoring terhadap kualitas air tanah atau air sumur.

Kualitas air tanah termasuk salah satu isu permasalahan yang terjadi di lingkungan sehingga selalu dilakukan monitoring setiap tahunnya. Monitoring kualitas air tanah dilakukan menggunakan sumur pantau guna mencegah pencemaran air tanah. Selain monitoring air tanah, terdapat suatu usaha mengatasi permasalahan sanitasi yaitu dengan didirikannya IPAL Komunal. Sumur pantau ini terletak di area permukiman warga, bahkan ada yang berdekatan dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal (IKPLHD, tahun 2019). Di sisi lain, menurut IKPLHD DIY Tahun 2019 bahwa terdapat beberapa IPAL Komunal yang dibangun oleh pemerintah namun kurang dalam pemeliharaan dan pemantauan, bahkan beberapa di antaranya ada yang rusak dan tidak beroperasi, sehingga kondisi IPAL Komunal yang demikian dapat memicu sebagai sumber pencemaran air tanah. Sehingga dengan adanya program pemerintah dalam

pengadaan IPAL Komunal dan kegiatan monitoring pada sumur pantau mampu mempermudah dalam proses pengawasan kualitas air tanah terhadap pencemaran air.

Lebih lanjut, untuk mengetahui persebaran kualitas air tanah berdasarkan sumur pantau yang terletak di sekitar IPAL Komunal dilakukan sebuah pemetaan dengan metode Interpolasi spasial metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode interpolasi spasial *Inverse Distance Weighting* (IDW). Dalam penelitian ini hanya terdapat 54 data yang bisa dioperasikan oleh metode IDW dan persebaran yang melebihi minimal data yaitu 14 data (Yaserbi dkk, 2009). IDW merupakan suatu teknik interpolasi yang berhubungan dengan jarak atau letak ruang dan adanya suatu campuran linear terkait titik data sekitar (Rosilawati, 2011). Dengan metode tersebut dapat mengetahui suatu pemetaan persebaran kualitas air tanah sesuai dengan parameter yang diuji dari data monitoring Dinas Lingkungan Hidup (DLH) tahun 2016-2019 di Kecamatan Ngaglik, Yogyakarta. Dengan demikian, hasil pemetaan kualitas air tanah dan keberadaan IPAL Komunal yang diperoleh dapat menjadi data pendukung untuk melakukan evaluasi dalam upaya pemantauan kualitas air tanah dan upaya penanganan pencemaran yang terjadi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan adanya pengaruh IPAL Komunal terhadap persebaran kualitas air tanah di Kecamatan Ngaglik.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas penelitian ini bertujuan,

- a. Menentukan pola persebaran kualitas air tanah dengan keberadaan IPAL Komunal
- b. Mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan sebaran kualitas air tanah di sekitar IPAL Komunal

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dalam penelitian ini baik bagi mahasiswa, bagi perguruan tinggi maupun bagi masyarakat, yaitu:

1. Manfaat penelitian untuk mahasiswa
 - a) Memberikan pengetahuan mengenai kualitas air tanah dalam bentuk analisis spasial
 - b) Memberikan pemahaman dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh pada saat perkuliahan mengenai kualitas air tanah dan parameternya.
 - c) Penelitian dapat memberikan pengalaman bagi peneliti dalam menyelesaikan sebuah studi kasus.
2. Manfaat penelitian untuk perguruan tinggi
 - a) Adanya bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas lulusan mahasiswa Teknik Lingkungan.
 - b) Dapat menciptakan hubungan baik antara perguruan tinggi dengan beberapa masyarakat serta instansi terkait.
3. Manfaat penelitian untuk masyarakat
 - a) Mampu menciptakan hubungan baik antara masyarakat dengan mahasiswa atau instansi terkait.
 - b) Hasil dari penelitian dapat dijadikan data acuan bagi masyarakat atau instansi terkait yang berkaitan dengan kondisi kualitas air tanah dikawasan IPAL Komunal.

1.5. Hipotesis Penelitian

Penurunan kualitas air tanah diduga tidak hanya diakibatkan dari permasalahan yang disebabkan oleh keberadaan IPAL Komunal yang rusak atau tidak beroperasi, melainkan oleh faktor-faktor lainnya.

1.6. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada kawasan IPAL Komunal di Kecamatan Ngaglik, D.I Yogyakarta
2. Lokasi pemantauan atau jumlah sumur pantau yang digunakan dalam penelitian berjumlah 54 titik lokasi dengan pembagian *cluster* 1 pada Kelurahan Sardonoarjo, Donoharjo dan Sukoharjo dan *cluster* 2 pada Kelurahan Sariharjo, Sardonoarjo, dan Sinduharjo dengan jumlah IPAL Komunal masing-masing cluster yaitu 3 IPAL Komunal dan 6 IPAL Komunal
3. Parameter kualitas air tanah yang dipantau meliputi Nitrit, Nitrat dan Total Coliform
4. Penelitian dilakukan dengan pemetaan IPAL terhadap kualitas air tanah berdasarkan rentang tahun antara lain tahun 2016 -2019
5. Menggunakan data monitoring sumur pantau Dinas Lingkungan Hidup yaitu IKPLHD Sleman dan DIY tahun 2016-2019
6. Pembuatan peta persebaran kualitas air tanah menggunakan metode *Inverse Distace Weighting* (IDW)
7. Parameter berkaitan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 416/MENKES/PER/IX/1990
8. Data pendukung berupa aliran air tanah, tata guna lahan, jenis tanah, dan operasional IPAL Komunal
9. Survei wawancara dan observasi berdasarkan data IKPLHD Sleman dan DIY



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Kabupaten Sleman, Kecamatan Ngaglik

Secara Administratif Kecamatan Ngaglik merupakan wilayah yang berada pada bagian timur dari Kabupaten Sleman dan memiliki luas 38,52 km². Selain itu, didalam Buku Kecamatan Ngaglik dalam Angka 2020 mengatakan bahwa kecamatan Ngaglik memiliki jumlah penduduk sebanyak 96.996 jiwa dengan perbandingan 48.059 laki-laki dan 48.937 perempuan dengan kepadatan penduduk sebanyak 2.518 jiwa per km² dengan laju pertumbuhan tercepat sebanyak 2,25%. Selain itu, terdapat penduduk musiman sebanyak 10 ribu penduduk yang didominasi oleh mahasiswa. Kecamatan Ngaglik memiliki 5 desa dengan 87 dusun dan memiliki jumlah Rukun Warga (RW) sebanyak 222 serta Rukun Tetangga (RT) berjumlah 657.

Batas wilayah Kecamatan Ngaglik pada bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Pakem dan Kecamatan Ngemplak. Pada bagian selatan berbatasan dengan Kecamatan Mlati dan Kecamatan Depok. Pada bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Mlati dan Kecamatan Sleman serta pada bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Pakem dan Kecamatan Ngemplak. Secara topografi, kecamatan Ngaglik terletak di sisi lereng gunung merapi yang bertepatan di bagian selatan lereng sehingga memiliki ketinggian antara 100-499 mdpl dengan kondisi kemiringan di bagian selatan lebih rendah.

2.2. Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Sleman

Air tanah merupakan air yang sangat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia seperti air minum dan irigasi (Srinivasa, 2015). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air, air tanah merupakan air yang terletak dalam lapisan tanah atau batuan suatu tanah. Pengembangan Air tanah merupakan suatu upaya guna meningkatkan

manfaat pada air tanah sebagai air baku yang digunakan oleh masyarakat guna berbagai keperluan.

Saat ini, air tanah masih digunakan sebagai bahan baku utama bagi penduduk Kabupaten Sleman terutama pada Kecamatan Ngaglik yang digunakan untuk keperluan rumah tangga, pengairan sawah (irigasi), sebagai air minum, dan keperluan industri. Apabila air tanah di eksploitasi besar-besaran akan menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas maupun kuantitas air tanah. Kependudukan sangat berpengaruh dalam ketersediaan air dan sangat terkait dengan ekosistem lingkungan. Maka dari itu hampir masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan lebih banyak memanfaatkan sumur bor (32,9%) dan air PDAM (28,6%) sedangkan untuk masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan memanfaatkan air tanah (37,7%) (Puspitashari, 2015).

Berdasarkan tingkat pemanfaatan air tanah rumah tangga maupun non rumah tangga, selain kategori rawan yang tergolong sedang seperti Kecamatan Depok, Kecamatan Moyudan, Minggir, Seyegan, Godean, Gamping, Mlati, Pakem, dan kecamatan Tempel termasuk ke dalam cadangan air dengan penggunaan berkisar 344.506.832.640 liter/tahun - 27.450.353.719 liter/tahun. Sedangkan untuk pemanfaatan air tanah berkisar 59.273.701.318 liter/tahun - 4.017.908.330 liter/tahun. Maka untuk rasio pemanfaatan dan cadangan air tanah yaitu 13% - 20%, terdapat juga pemanfaatan air tanah dengan kategori rendah atau berkategori aman yaitu kecamatan seperti Ngemplak, Turi, Cangkringan, Kalasan dan Ngaglik dengan cadangan air sekitar 1.505.905.810.560 liter/tahun - 90.509.896.800 liter/tahun dan untuk pemanfaatan air dihasilkan 31.920.619.753 liter/tahun - 2.284.926.433 liter/tahun dengan rasio 2% - 6% dan sedangkan untuk kategori kritis dan tergolong tinggi yaitu terletak di Kecamatan Berbah, Sleman dan Prambanan dengan cadangan air sekitar 81.025.129.440 liter/tahun - 46.128.868.742 liter/tahun dengan pemanfaatan air tanahnya sebesar 51.729.320.171 liter/tahun - 14.878.193.784 liter/tahun dan memiliki rasio sekitar lebih dari 21%. (Hendrayana dkk, 2013).

2.3. Kualitas Air Tanah

Kualitas air adalah suatu keadaan kualitatif suatu air yang dapat diuji dan dapat dilakukannya pengukuran berdasarkan suatu parameter dan dengan metode yang berlaku (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor:115 tahun 2003). Kualitas pada air tanah harus ditinjau dari keberadaan bahan-bahan lain di air seperti bahan fisik, kimia dan biologi maupun radioaktif. Selain itu, kualitas air dapat ditentukan oleh berbagai faktor seperti adanya zat-zat secara terlarut maupun secara tersuspensi dan faktor yang disebabkan karena adanya makhluk hidup atau zat renik (Soemarwoto, 2009). Kualitas air merupakan sifat suatu air dan kandungan makhluk hidup, zat energi atau beberapa komponen lain yang terdapat di dalam air (Effendi, 2013). Sumber daya air dapat meliputi beberapa aspek seperti kuantitas, kualitas, dan kontinuitas (WHO, 2004).

Kualitas air tanah maupun air permukaan, dipengaruhi oleh faktor-faktor alami maupun non alami (aktivitas manusia). Faktor alami yang berpengaruh terhadap kualitas air adalah kondisi geologi, iklim dan vegetasi, sementara beberapa faktor non alami yang berpengaruh antara lain adalah pupuk dan limbah pertanian, insektisida, limbah domestik dan limbah industri. Kualitas air akan bervariasi menurut ruang dan waktu, antara lain karena faktor-faktor tersebut diatas (Rundhati, 2005).

Kondisi kualitas air di suatu tempat berbeda dengan kondisi kualitas air di tempat lain. Menurut Suyono (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi 5 (lima) kualitas air tanah secara umum dapat dikelompokkan menjadi faktor alami dan non alami (manusia), secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Iklim Curah hujan dan kualitasnya yang terdapat dipermukaan bumi dan merupakan bagian dari siklus hidrologi sangat berpengaruh terhadap kualitas air di suatu wilayah.
2. Batuan/geologi Komposisi kimia air, terutama air tanah merupakan kombinasi dari air hujan yang jatuh ke dalam tanah dan terjadinya reaksi-reaksi kimia antara air dan mineral batuan penyusun akuifer tempat air berbeda.

3. Waktu Komposisi kimia air juga tergantung dari waktu tinggal air di dalam media untuk bereaksi dengan mineral batuan. Semakin lama air berada dalam tanah, maka semakin lama air akan bereaksi dengan mineral batuan. Sehingga mengakibatkan jumlah unsur yang terlarut dalam air akan semakin banyak dan mempengaruhi komposisi kimia air.
4. Vegetasi Tumbuhan mempunyai pengaruh yang baik terhadap kualitas air tanah di suatu wilayah.
5. Manusia Faktor non alami ini pengaruhnya sangat besar terhadap kualitas air tanah, terutama dalam hal pembuangan limbah.

Terdapat standar baku mutu agar air bisa digunakan dan dikonsumsi tanpa menimbulkan beberapa penyakit yang dapat mengganggu kesehatan, gangguan dalam teknis dan gangguan pada segi estetika. Adanya pengukuran pada kualitas air yaitu dengan cara mengukur konsentrasi kandungan pada air tersebut. Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan lingkungan. Berikut dapat dilihat pada (Table 2.1) mengenai baku mutu atau acuan dalam sampel monitoring yang digunakan dalam persyaratan kualitas air bersih

**Table 2.1 Baku Mutu Pencemaran Kualitas Air
PERATURAN MENTERI KESEHATAN RI
NO: 416/MENKES/PER/IX/1990
SYARAT DAN PENGAWASAN KUALITAS AIR**

Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
Kimia			
Nitrat	mg/l	10	-
Nitrit	mg/l	1,0	-
Mikrobiologi			
Total Coliform	Jumlah per 100 ml	0	95% dari sampel yang diperiksa selama setahun. Kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sampel air, tetapi tidak berturut-turut.

2.4. Pencemaran Air Tanah

Adanya pencemaran air tanah dapat membuat turunnya suatu kualitas pada air tersebut dan biasanya faktor tersebut terjadi karena adanya faktor alam atau kegiatan manusia (Thomas Triadi, 2009). Pencemaran merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan beberapa komponen lain kedalam badan air oleh suatu kegiatan manusia sehingga mampu menurunkan kualitas air hingga ke tingkat tertentu dan menyebabkan air menjadi tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya (PP No.82 Tahun 2001). Menurut (Nurraini, 2011) sumber pencemaran yang mampu memberikan dampak negatif pada kualitas air tanah:

- a. Limbah yang langsung dibuang ketanah
- b. Sampah yang berasal dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA)
- c. Adanya kegiatan pertanian
- d. Pembuangan limbah cair yang dibuang langsung pada sumur dalam,dll.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran air, bahwa baku mutu pada sumber air di klasifikasikan menjadi 4 (empat) kelas mutu air yaitu:

- a. Kelas satu, yaitu air yang dapat digunakan untuk air minum dan atau untuk mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
- b. Kelas dua, yaitu air yang dapat digunakan untuk sarana dan prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau diperuntukkan untuk syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas ketiga, yaitu air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman dan atau untuk peruntukan lain yang menyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat, air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.5. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL Komunal)

Pada Peraturan Pemerintah DIY Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pengolahan Air Limbah Domestik bahwa Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal merupakan tempat yang digunakan sebagai pengolahan air limbah domestik oleh kelompok masyarakat yang diolah secara aerob maupun anaerob. Selain itu, adanya sistem pengelolaan besar pada IPAL yang dapat disebut dengan pengolahan secara terpusat dengan skala komunitas, kawasan, kota dan regional. Instalasi. Terdapat suatu data Lingkungan Hidup tahun 2019 menunjukkan pengguna IPAL Komunal di Kabupaten Sleman sekitar 0,167%. Menurut data Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman tahun 2017 jumlah IPAL Komunal di Kabupaten Sleman sekitar 130 buah sedangkan untuk Kecamatan Ngaglik memiliki IPAL Komunal sebanyak 22 buah dan IPAL Komunal tersebut terbagi atas beberapa status fungsi. Jumlah IPAL Komunal yang belum berfungsi di Kecamatan Ngaglik tidak ada atau hampir keseluruhan berfungsi, untuk status IPAL Komunal berfungsi baik berjumlah 2 buah IPAL Komunal dengan status IPAL Komunal berfungsi baik, 9 buah IPAL Komunal berfungsi secara optimal dan 11 buah yang tidak diketahui status fungsi IPAL Komunal. Hampir seluruh IPAL Komunal di Kecamatan Ngaglik berdiri di tanah kas desa dengan dana pengadaan ± Rp. 400.000.000.- dari program *Urban Sanitation and Rural Infrastruktur* (USRI) dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS).

Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal merupakan suatu sistem pengolahan air limbah atau air buangan yang dilakukan secara sekelompok pada suatu rumah tangga atau secara terpusat dengan cara mengurangi nilai effluent yang disesuaikan dengan baku mutu. Terdapat penelitian mengenai hasil penilaian kualitas influent dan effluent oleh Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPALD) Kabupaten Sleman. Penelitian tersebut dilakukan dengan mengetahui kinerja Sistem IPALD dengan perpipaan skala pemukiman yaitu dengan dua jenis IPALD tipe 1 dan IPALD tipe 2. Untuk IPALD tipe 1 bersumber dari Rencana Kerja Masyarakat Sanimas 2017 dan untuk tipe 2 bersumber dari Rencana Kerja Masyarakat USRI 2012. Dalam hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan parameter masih ada yang belum efektif. Hal tersebut terjadi karena karakteristik suatu limbah berbeda dan bentuk perawatan pada

IPAL masih minimum (Wijyaningrat, 2018). Berikut (Tabel 2.2) merupakan hasil effluent pengolahan limbah pada penelitian oleh Jurnal Kelayakan Kinerja IPAL Komunal tahun 2018.

Table 2.2 Effluent Pengolahan Air Limbah

Tipe 1			
Parameter	Satuan	Influent	Effluent
pH	-	7.47	7.06
BOD ₅	mg/L	202.95	106.72
COD	mg/L	388.60	247.59
TSS	mg/L	72.33	15.33
Minyak dan Lemak	mg/L	12.67	5
Total Coliform	MPN/100 ml	>1600 × 10 ²	>1600 × 10 ²
Amoniak	mg/L	36.50	40.5
TDS	mg/L	164.33	179.33
Detergen	mg/L	13.75	9.18
Suhu	°C	27.97	28.3
Chlorine	ml/liter	-	<0.001
Tipe 2			
Parameter	Satuan	Influent	Effluent
pH	-	7.47	7.07
BOD ₅	mg/L	202.95	54.94
COD	mg/L	388.60	84.22
TSS	mg/L	72.33	20.90
Minyak dan Lemak	mg/L	12.67	4.67
Total Coliform	MPN/100 ml	>1600 × 10 ²	>1600 × 10 ²
Amoniak	mg/L	36.50	27
TDS	mg/L	164.33	117.67
Detergen	mg/L	13.75	4.01
Suhu	°C	27.63	27.97

Sumber: (Jurnal Evaluasi Kelayakan Kinerja Sistem Instalasi Pengolah Air Limbah Domestik: Studi Kasus di Kabupeten Sleman, Prosiding SNTT 2018)

Bangunan IPAL memiliki beberapa fungsi yang berguna sebagai tempat menampungnya air limbah yang akan dialirkan dri perpipaan untuk dilakukannya pengolahan sehingga menghasilkan buangan yang aman bagi lingkungan sekitar (Ditjen Cipta Karya, 2016). Pada sistem jaringan perpipaan yang digunakan pada saluran IPAL Komunal adalah pipa service (pipa tertier), pipa cabang (pipa sekunder), pipa induk (pipa utama) yang fungsinya sebagai tempat untuk mengalirkan buangan ke bangunan IPAL agar mampu diolah ketika dibuang ke lingkungan sudah dalam keadaan yang aman (Ditjen Cipta Karya, 2016). Menurut

Buku 3 Pembangunan Infrastruktur Sanimas IDB tahun 2016 bahwa jaringan perpipaan memiliki kelebihan seperti lebih hemat dari pada sistem pembuangan yang dilakukan secara konvensional, adanya peran masyarakat dalam perencanaan serta konstruksi dan pengguna sangat aman karena air limbah yang dialirkan dan di tampung jauh dari area penduduk sehingga meminimalisir pencemaran sedangkan untuk kekurangan yakni pada perencanaanya lebih rumit dan adanya perawatan secara berkala agar tidak adanya suatu penyumbatan pada saluran.

Unit maupun jaringan perpipaan yang digunakan dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah harus diperhatikan oleh pengurus maupun pengelolaan yaitu dengan melakukan pengecekan bahwa air limbah yang mengalir dari jaringan pipa harus lancar hingga IPAL Komunal atau tidak adanya penyumbatan di dalam jaringan. Menurut Ditjen Cipta Karya tahun 2017 bahwa setiap Pemda, PU maupun UPTD harus memiliki jadwal guna memonitoring yaitu dengan melakukan pengecekan terkait tambahan-tambahan jaringan sambungan atau adanya suatu pengurangan terhadap jaringan rumah tersebut. Dapat dilakukan setiap 6 bulan sekali untuk diadakan monitoring terkait kualitas air limbah

2.6. *Inverse Distance Weighting (IDW)*

Cluster merupakan suatu proses yang terdapat sebuah pengkelompokan data yang akan dikelompokan (Tan, 2006). Maka dari itu, dengan adanya cluster akan mempermudah dalam mengupayakan suatu data yang sulit dikenal atau sulit dalam dilakukannya pengolahan data. Clustering adalah suatu teknik pembagian suatu objek dalam kelompok (H.Rohul, 2015). Dalam suatu pengelompokan terdapat ukuran-ukuran yang menjelaskan mengenai kedekatan antar data dalam menerangkan suatu kedekatan antar data guna menerangkan struktur grup sederhana dari data-data yang kompleks yaitu pada ukuran terhadap jarak. Dalam cluster sampling suatu populasi dapat dipilih secara acak agar mampu dibagikan menjadi suatu kelompok. Cluster area dapat membantu suatu penelitian area geografis yang luas sehingga dengan clustering area atau wilayah dapat dibagi secara langsung dengan suatu cluster sehingga tidak membutuhkan biaya yang mahal untuk melakukan survey secara langsung.

Keunggulan dengan menggunakan cluster sampling adalah dapat mempermudah dalam mengamati suatu area atau wilayah (ekonomis), dapat meningkatkan aksesibilitas suatu cluster dan memudahkan serta praktis dalam penerapan pengambilan informasi suatu sampel. dalam statistika, apabila suatu peneliti sulit dalam mengumpulkan data dari beberapa populasi secara keseluruhan, maka clustering hal yang mudah dan ekonomis dalam melakukan penelitian.

Dengan adanya clustering area maka dapat mempermudah dalam melakukan pemodelan air tanah yaitu dilakukan dengan suatu metode matematis dengan menggunakan teknik interpolasi dengan Sistem Informasi dan Geografis (SIG) guna mengetahui suatu persebaran kualitas air tanah. Sistem Informasi dan Geografis (SIG) merupakan suatu kumpulan beberapa komponen yang membentuk suatu informasi secara geospasial (Shiddiq et al, 2019). Interpolasi yang digunakan adalah *Inverse Distance Weighting* (IDW). IDW memiliki kelebihan antara lain mampu melakukan suatu persebaran yang melebihi minimal data yaitu 14 data (Yaserbi dkk, 2009) dan terdapat penelitian oleh (Charoenpong dkk. 2012) bahwa pada *Inverse Distance Weight* (IDW) memiliki nilai interpolasi yang tinggi dari metode Kriging dan Spline.

Berikut metode interpolasi yang digunakan sebagai penelitian. Teknik Interpolasi *Inverse Distance Weight* (IDW), yang merupakan suatu metode dengan menggunakan interpolasi yang memperkirakan suatu variable-variabel pada dengan suatu lokasi yang tidak diketahui sehingga menggunakan rata-rata dari data yang telah diketahui di setiap lokasi yang tidak diketahui (Phachomphon et al, 2010). Dari beberapa kasus, bahwa IDW memiliki nilai akurasi yang baik (Gong et al., 2014; Harman et al, 2016). Pada teknik interpolasi IDW mengasumsikan pada tiap-tiap plot dan memiliki pengaruh yaitu bersifat lokal dan adanya pengurangan antara nilai plot terhadap jarak (Pasaribu dan Haryani, 2012). Jarak yang dimaksud adalah jarak (datar) dan titik data (sampel) dengan suatu blok yang nantinya akan dilakukan diestimasi. Pada teknik interpolasi IDW dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut menurut (Azpurua dan Ramos, 2010)

$$Z^* = \sum_{i=1}^N w_i Z_i$$

Dengan keterangan Z_i ($i = 1,2,3, \dots, N$) adalah suatu nilai ketinggian data yang ditentukan dengan sejumlah N sebagai titik. Sedangkan dengan bobot atau *weight* w_i dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$w_i(x) = \frac{h_i^{-p}}{\sum_{j=0}^n h_j^{-p}}$$

Pada nilai p merupakan suatu nilai-nilai positif yang dapat dikatakan sebagai parameter *power*. Sedangkan untuk h_j adalah suatu jarak dengan persebaran titik ke titik suatu persebaran interpolasi dan dapat dilihat sebagai berikut:

$$h_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

Pada (x,y) merupakan suatu titik koordinat interpolasi. Sedangkan pada $x - x_i$ merupakan titik koordinat yang digunakan sebagai sebaran pada titik. Selain itu, adanya peubah atau yang disebut dengan *weight* yang berfungsi sebagai sebaran titik pada data yang nilainya mendekati nol pada suatu pertambahan jarak terhadap persebaran titik.

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan suatu acuan penulis dengan penelitian yang sedang diteliti sehingga penulis mendapatkan beberapa teori yang berguna untuk mengkaji penelitian tersebut. Berikut disajikan mengenai tabel penelitian terdahulu, yang berkaitan atau relevan dengan penelitian penulis. Gambaran penelitian terdahulu dapat dilihat pada (Tabel 2.3) dibawah ini.

Table 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
1.	Muhammad Faris Ihsan	2017	Kajian Kualitas Air Sumur Gali Untuk Wilayah Pedalangan Yang Mempunyai IPAL	Jarak sumur gali terhadap septic tank masih terdapat 42% atau 5 sampel yang belum memenuhi standar.

No.	Nama Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
			Komunal	
2.	Fadhil Hamdi	2018	Identifikasi Dan Pemetaan Kualitas Air Tanah Di Kota Surabaya	Dalam identifikasi kualitas air tanah di Kota Surabaya, terdapat 11 parameter yang melebihi baku mutu yang ada, yaitu parameter fisika : TDS , parameter kimia anorganik:pH, Kesadahan total, Khlorida, Nitrat, Nitrit, Besi, Mangan, Timbal, Florida, parameter kimia organik : Kalium Permanganat. Dari hasil pengolahan data, diketahui bahwa kualitas air di Kota Surabaya sesuai dengan data yang diolah, sebanyak 243,384km ² atau 70,357% dari total wilayah Kota Surabaya kualitas air tanahnya tergolong air bersih, 66,401 km ² atau sebanyak 19,195%. air tercemar, dan hanya 36,144 km ² atau 10,448% yang kualitas air tanahnya bisa langsung diminum.
3.	Juita	2014	Aplikasi Sistem	Kualitas air tanah baik

No.	Nama Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
	Harianja, R. Suyarto dan I. Wayan Nuarsa		Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan Akuifer di Kota Denpasar	suhu maupun derajat keasaman terdapat di wilayah Kota Denpasar mempunyai kualitas yang kurang baik. Total zat padat terlarut di Denpasar Timur tergolong baik, sedangkan di bagian Selatan, Barat dan Utara tergolong kurang baik. Air tanah di Kota Denpasar bergerak dari arah Utara ke arah Selatan.
4.	Betanti Ridhosari dan Dwina Roosmini	2011	Evaluasi Kualitas Air Tanah dari Sumur Gali Akibat Kegiatan Domestik di Kampung Daraulin-Desa Nanjung	Pada hasil inspeksi sanitasi dan kuisisioner diduga bahwa air sumur gali di Kampung Daraulin tercemar oleh limbah domestik. Hasil pemeriksaan analisa laboratorium dari kandungan nitrit dan nitrat, dari sampel air sumur gali di Kampung Daraulin rata-rata berada di bawah baku mutu, sedangkan ammonia, fosfat dan kandungan coli fekal rata-rata telah melebihi baku

No.	Nama Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
				<p>mutu kelas satu yaitu mengenai kriteria mutu untuk air baku air minum yang diatur di dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dengan demikian dapat disimpulkan pula bahwa kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin terpengaruh oleh limbah domestik seperti air buangan bekas cucian, mandi dan air resapan dari tangki septik.</p>
5.	M.Fairuz Abadi	2011	Pemetaan Kualitas Air Tanah Di Desa Dauh Puri Kaja Kota Denpasar	<p>Hasil analisis menggunakan program ArcView 3.3, menunjukkan bahwa luasan kawasan klaster 2 mencapai 15,64 ha, alih fungsi lahan di bantaran sungai menyebabkan gangguan terhadap fungsi penyaring (filter) sifat fisik dan kimia air tanah. luasan kawasan</p>

No.	Nama Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
				kategori klaster 1 mencapai 17 ha, status pencemaran pada klaster 1 dipengaruhi oleh hilangnya fungsi preservasi air tanah akibat tingginya intensitas pembuangan limbah domestik. Pada klaster 3 luas area mencapai 83,8 ha, keterusan pembuangan limbah dan kontaminasi zat aktif dalam limbah deterjen di klaster 3 telah melebihi kemampuan lingkungan untuk melakukan purifikasi, sehingga menyebabkan terdeteksinya bahan pencemar pada air tanah yang melebihi baku mutu dipersyaratkan.

Berdasarkan tabel penelitian terdahulu tentang kualitas air tanah terhadap keberadaan IPAL Komunal dengan menggunakan metode IDW belum spesifik membahas sesuai dengan penelitian ini karena penelitian terdahulu lebih fokus terhadap kualitas air tanah atau fokus dengan metode Inverse Distance Weighting (IDW).



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam waktu kurang lebih 4 bulan yang dimulai dari awal bulan Desember 2020 sampai dengan bulan April 2021. Penentuan lokasi meliputi sumur pantau atau sumur monitoring yang berjumlah 237 titik lokasi yang didapatkan dari Data IKPLHD yang dimulai pada tahun 2011-2019. Untuk analisis wilayah dan lokasi dapat dilihat pada (Subbab 3.3.3).

3.2. Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

A. Alat

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - 1) Processor Intel® Core™ i5-8265U, CPU @1.60GHz, 4,0 GB RAM, Windows 10 64-bit *Operating System*, Intel UHD Graphics 620
 - 2) Handphone IP dan Android
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
 - 1) *ArcGis 10.3*
 - 2) *Google Earth Pro*
 - 3) *Sas Planet 2016, 2017, 2018 dan 2019*
 - 4) *GPS Essentials*
 - 5) *Microsoft Excel*

B. Data

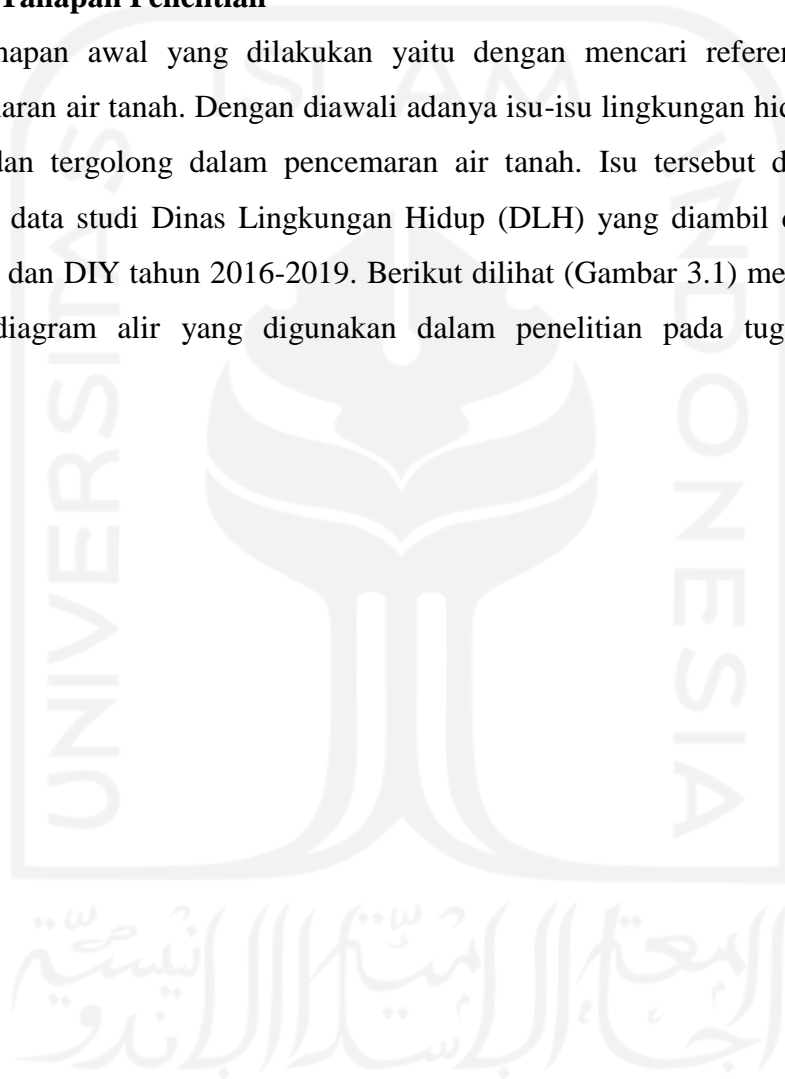
- a. Data informasi koordinat pemetaan
- b. Data dasar peta topografi (Ina-Geoportal dan SasPlanet) Skala 1:25000 Kabupaten Sleman
- c. Data dasar peta SAS Planet tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019
- d. Data *Digital Elevation Model* (DEM) SRTM 30 meter

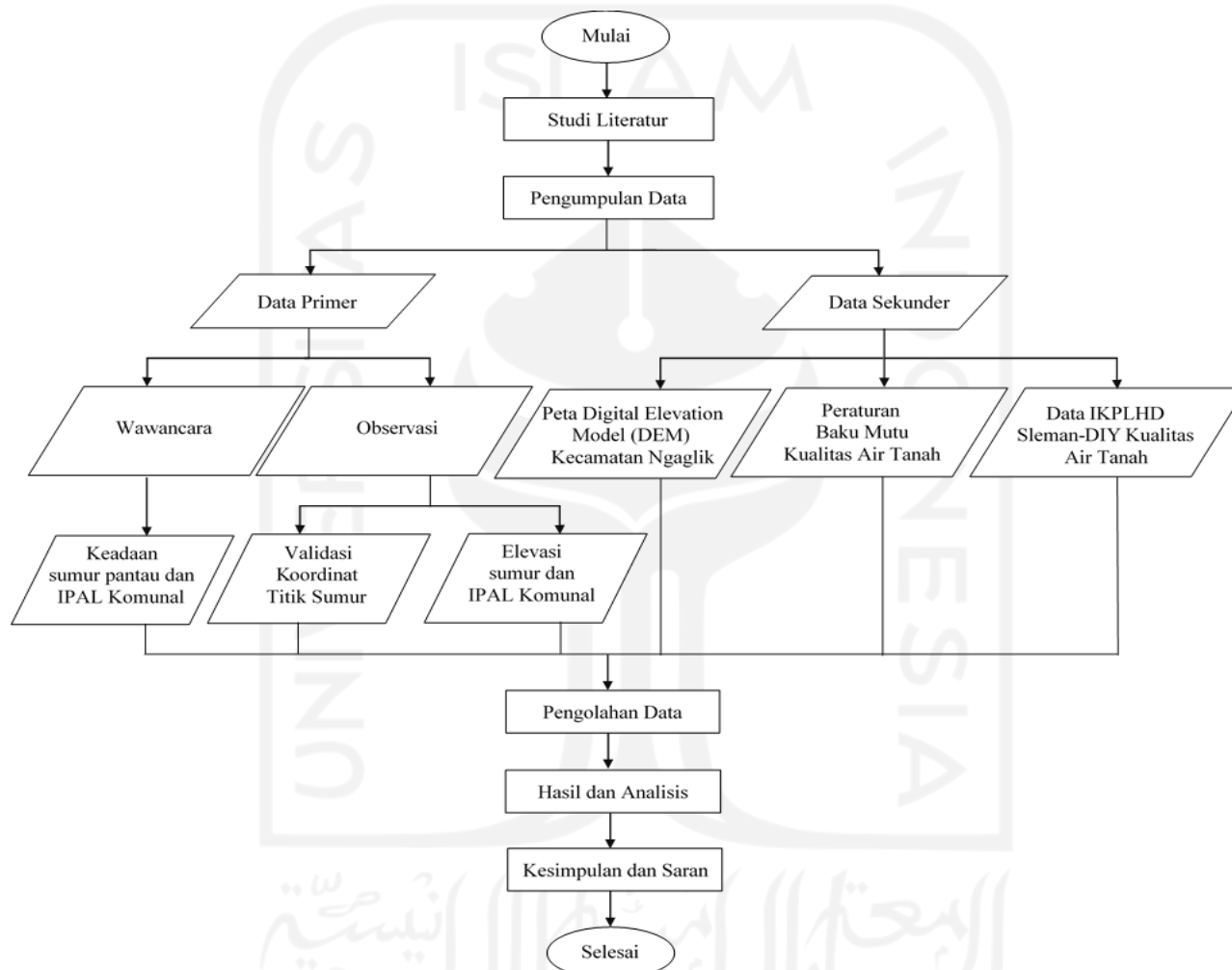
3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan diagram penelitian. Selain itu, pada metode penelitian terdapat tahapan yang digunakan sebagai proses penelitian.

3.3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan awal yang dilakukan yaitu dengan mencari referensi mengenai pencemaran air tanah. Dengan diawali adanya isu-isu lingkungan hidup terkait air tanah dan tergolong dalam pencemaran air tanah. Isu tersebut dipublikasikan melalui data studi Dinas Lingkungan Hidup (DLH) yang diambil dari IKPLHD Sleman dan DIY tahun 2016-2019. Berikut dilihat (Gambar 3.1) mengenai tahap-tahap diagram alir yang digunakan dalam penelitian pada tugas akhir ini.





Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian

3.3.2. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan kedua adalah pengumpulan data. Hal-hal yang dilakukan dalam pengumpulan data secara primer dilakukan dengan observasi dan wawancara sedangkan pengumpulan data sekunder adalah mencari sumber-sumber terkait sebagai data pendukung dalam penelitian.

a) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sumber datanya sebagai pendukung keperluan primer (Sugiyono, 2008). Dalam pengumpulan data didapatkan dengan data sekunder yaitu menggunakan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sleman dan Buku Kabupaten Sleman dalam Angka 2020 yang digunakan sebagai data pendukung tentang wilayah Kabupaten Sleman dan Kecamatan Ngaglik. Serta data IKPLHD DIY 2016-2017 dan data IKPLHD Sleman 2018-2019 guna mengetahui data titik lokasi sumur pantau dan hasil kualitas air tanah. Data air tanah di Kecamatan Ngaglik berjumlah 54 dan data IPAL Komunal berjumlah 9 IPAL Komunal. Sehingga mampu dilakukannya suatu penelitian terkait pemetaan dengan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Dalam pemilihan parameter, terdapat 3 parameter yang digunakan dalam penelitian yaitu Nitrit, Nitrat dan *E.Coli*. Pemilihan parameter tersebut dilakukan berdasarkan hasil kualitas air tanah pada setiap tahun mengalami perubahan.

Selain itu adanya regulasi yang digunakan sebagai acuan kualitas air tanah sebagai baku mutu air bersih yaitu PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 serta data peta administrasi guna membantu dalam pengolahan data spasial. Terdapat data pendukung seperti arah aliran air tanah yang diolah dengan menggunakan peta dasar *Digital Elevation Model* (DEM) lalu arah aliran air tanah yang didapatkan penjelasan dari dokumen Kecamatan Naglik dalam angka dan peta persebaran oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) dan data pendukung lainnya adalah data penggunaan lahan yang diolah dengan pada *Software ArcGis 10.3*.

b) Data Primer

Data yang telah diperoleh dalam kurun waktu 4 (empat) tahun diolah dengan menyesuaikan atau mengelompokkan data kualitas air tanah pertahunnya

berdasarkan kecamatan yang terdapat di Kabupaten Sleman. Setelah itu, dilakukannya pengumpulan data secara primer berupa wawancara, observasi, dan lokasi sumur pantau guna validasi data sekunder. Data primer adalah pengumpulan data yang dilakukan secara langsung atau proses pengambilan data ini dilakukan secara langsung ke lokasi penelitian. Kegiatan yang dilakukan pada pengunjungan langsung kelapangan adalah wawancara dan observasi. Wawancara adalah suatu pertanyaan ataupun masalah yang diajukan sesuai dengan pembicaraan (Sugiono, 2011). Sedangkan Observasi adalah pengamatan yang dilakukan oleh peneliti secara langsung terhadap objek lokasi IPAL Komunal dan lokasi sumur pantau sehingga dapat digunakan sebagai pendukung dalam penelitian. Pada data primer berupa wawancara mengenai kondisi IPAL Komunal guna mengetahui operasional IPAL Komunal dan observasi dilakukan untuk memvalidasikan titik sumur pantau dan kondisi elevasi lokasi penelitian. Berikut untuk form wawancara dan kuisisioner dapat dilihat pada (Lampiran. 1).



Gambar 3.2 Wawancara Pengurus IPAL Komunal: (a) IPAL Komunal Tirta Mili; (b) IPAL Komunal Ngudi Sehat
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

3.3.3. Tahapan Pengolahan/Analisis Data

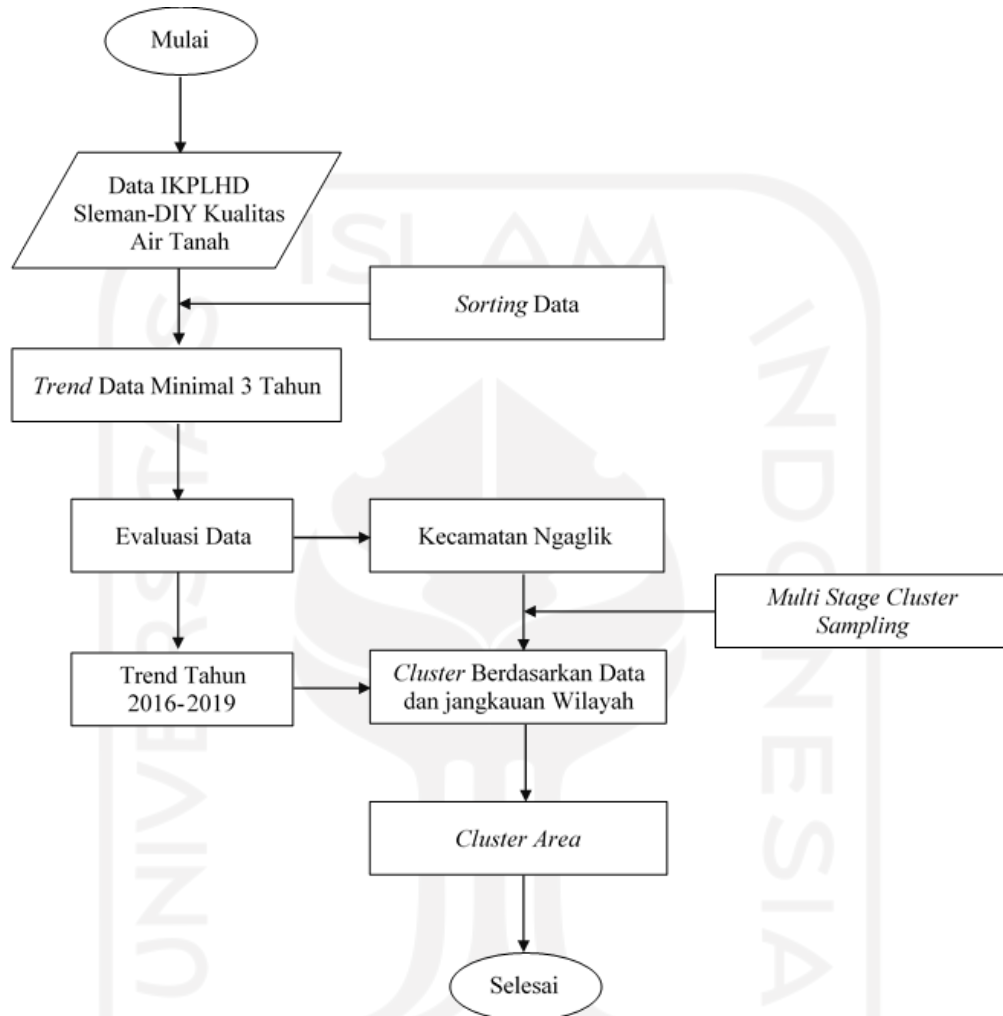
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Analisis kualitatif didapatkan dari suatu data yang di peroleh tidak dengan proses perhitungan atau statistik. Dengan menggunakan kualitatif deskriptif diharapkan mampu mengetahui suatu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air tanah dengan keberadaan IPAL Komunal. Analisis data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder setelah itu dilakukannya suatu analisis data secara spasial agar dengan mudah penarikan kesimpulan pada penilaian kualitas air tanah berdasarkan keberadaan IPAL Komunal pada tahun 2016-2019.

A. Analisis Penentuan Wilayah Studi

Penentuan lokasi sumur pantau didapatkan berdasarkan data sekunder dari data Kabupaten Sleman dan data Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) oleh Pemerintah Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Kecamatan Ngaglik dipilih sebagai lokasi studi kasus kualitas air tanah dengan menyesuaikan wilayah IPAL Komunal. Hal tersebut terjadi karena dalam kurun waktu 4 (empat) tahun data di kecamatan tersebut lengkap dan jumlah IPAL Komunal memenuhi sebagai sampel dengan metode Random Sampling.

Dalam pembagian wilayah di Kecamatan Ngaglik terdapat pembagian cluster sebanyak 2 (dua) cluster. Hal tersebut dilakukan karena dapat mempermudah melakukan interpolasi dengan Metode IDW dan bentuk penyebaran pada saat pemetaan dapat terlihat. Karena apabila jarak semakin luas atau semakin bertambah dapat mempengaruhi detail peta dan kondisi peta akan semakin halus. Sehingga apabila lokasi lebih dekat dan tidak luas akan menghasilkan permukaan peta yang lebih detail. Pembagian cluster wilayah dibagi menjadi *Cluster 1* pada bagian Utara sisi Kecamatan Ngaglik dan *Cluster 2* bagian Barat Daya sisi Kecamatan Ngaglik. Dalam pembagian clustering terbagi masing-masing seluas 16 km. Selain itu, pada cluster 1 dan cluster 2 terdapat perbedaan dalam pemilihan IPAL Komunal. Hal tersebut terjadi karena mempermudah generalisasi peta dalam pengolahan IDW di wilayah tersebut dan adanya keterbatasan data

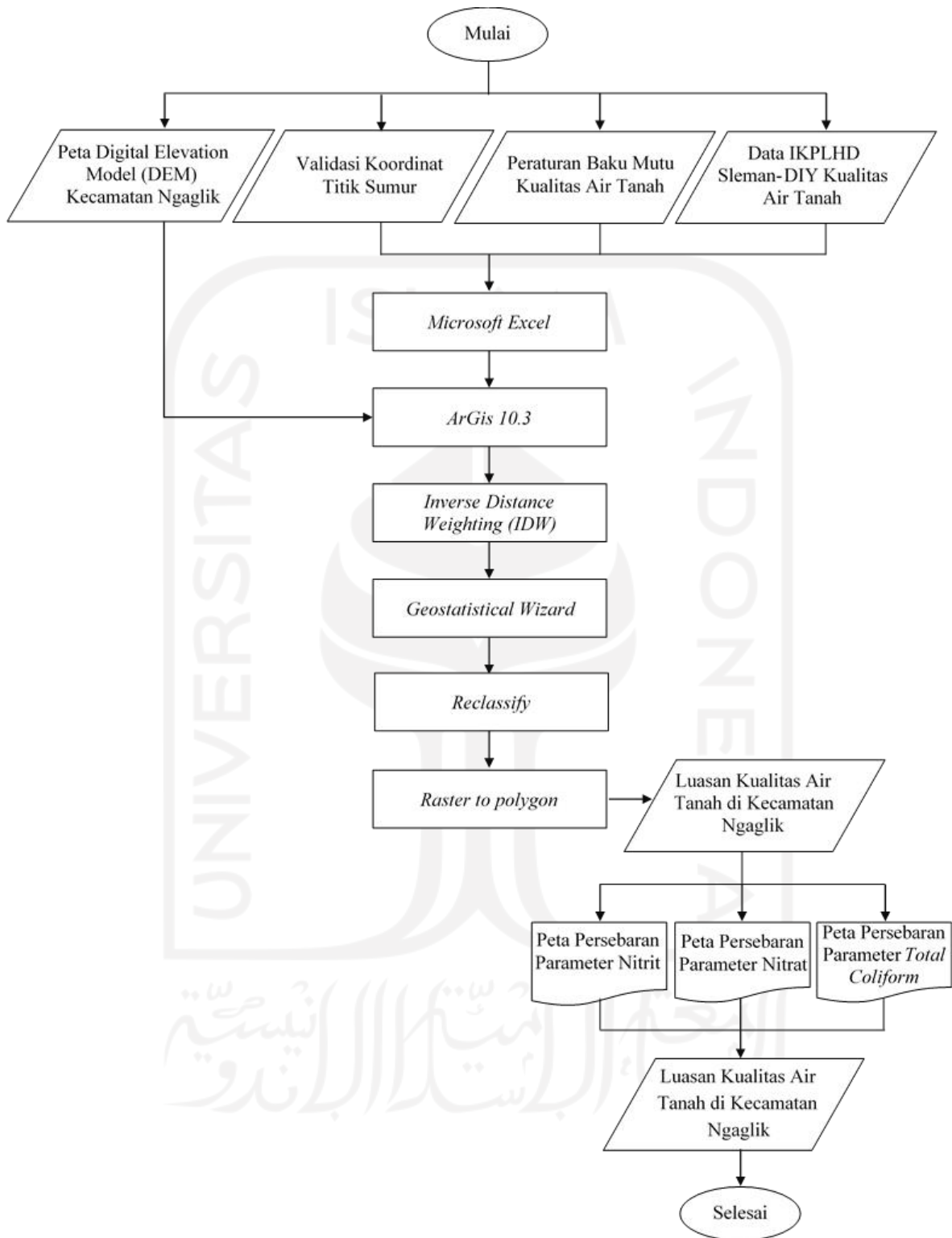
sehingga pembagian cluster berbeda. Berikut dapat dilihat (Gambar 3.3) sebagai diagram alir dalam analisis wilayah studi.



Gambar 3.3 Diagram Analisis Wilayah Studi

B. Analisis Data Kualitas Airtanah dengan *Inverse Distance Weighting* (IDW)

Analisis kualitas air tanah dalam penelitian ini menggunakan IDW. Pada umumnya, metode IDW mampu melakukan interpolasi dengan data stabil yaitu ± 14 data (Yasrebi dkk, 2009). Secara garis besar analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui persebaran kualitas air tanah dan luasan persenan wilayah. Diagram analisis dapat dilihat pada (Gambar 3.4) yang menunjukkan proses analisis pada pengolahan data dengan metode interpolasi IDW.



Gambar 3.4 Diagram Analisis Kualitas Air Tanah

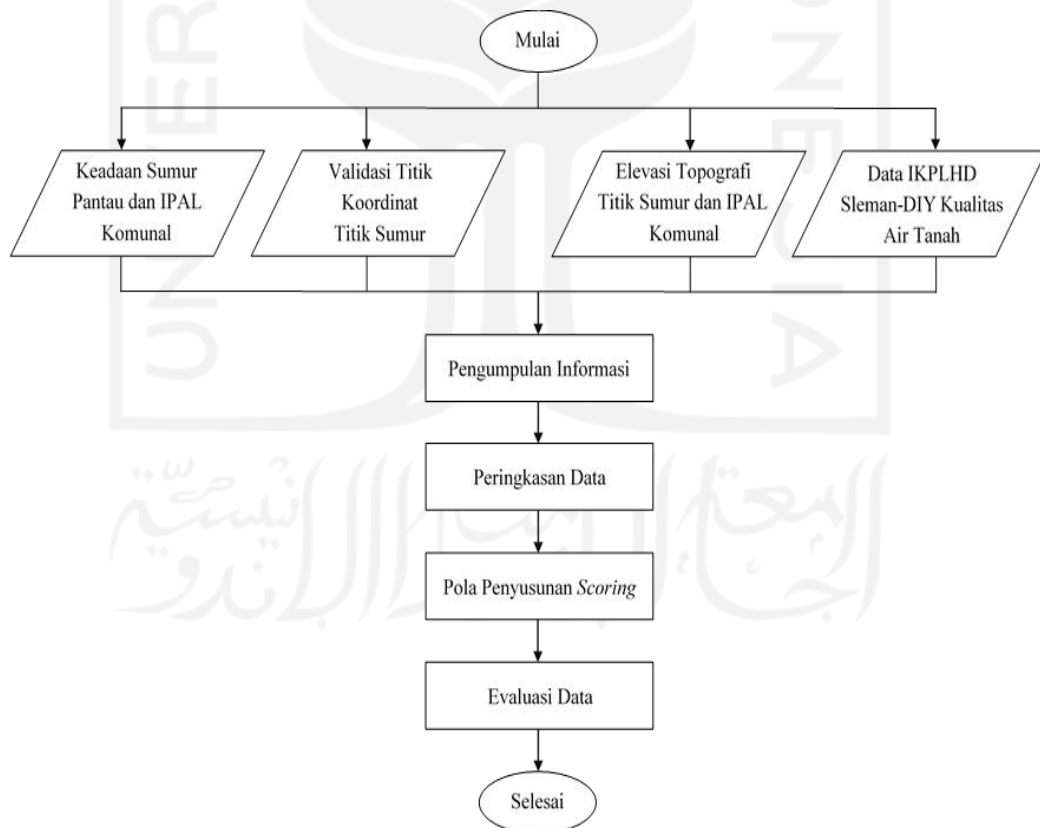
Berikut penjelasan mengenai diagram alir langkah-langkah dalam menganalisis kualitas air tanah dengan menggunakan interpolasi IDW,

1. Pengumpulan data yang dibutuhkan seperti koordinat peta, peta dasar administrasi, regulasi yang berlaku dan digunakan serta data kualitas air tanah di Kecamatan Ngaglik.
2. Setelah pengumpulan data selesai, melakukan penggabungan data titik sumur monitoring dengan *Microsoft Excel* dan pengolahan dilakukan di Software ArcGis 10.3
3. Sebelum melakukan pengolahan adanya pengaturan power 2 yang berguna sebagai penentuan jarak persebaran di *geostatistical wizard* dan pengaturan *sector type* serta *cross validation* data
4. Didapatkan peta persebaran namun adanya proses lanjutan di *spatial analyst tools* hal tersebut dilakukan agar plotting peta menyesuaikan clustering area.
5. Melakukan range skala yang disesuaikan dengan baku mutu kualitas air tanah.
6. Dalam melakukan range skala dilakukan proses *reclassify* yang dapat membantu perubahan peta dalam bentuk raster poligon
7. Dengan hasil raster polygon dapat diketahui luasan pada tiap range skala
8. Pemetaan persebaran hasil pemodelaan dengan trend pertahun pada setiap *sub cluster* akan didapatkan sesuai dengan parameter dan bakumutu yang di gunakan

C. Analisis Data Survey IPAL Komunal dan Sumur pantau

Terdapat pertanyaan-pertanyaan yang digunakan sebagai salah satu sumber pada data penelitian. Pengisian lembar wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi-informasi terkait dengan bahasa yang efektif dan mudah untuk dipahami oleh masyarakat. Setelah dilakukannya wawancara dan observasi antara IPAL Komunal dan sumur pantau, peneliti harus mencatat dengan rinci agar mempermudah dalam pengolahan data. Setelah itu melakukan reduksi data dengan cara merangkum hasil survey IPAL Komunal dan sumur pantau terkait operasional IPAL Komunal dan keadaan sumur pantau.

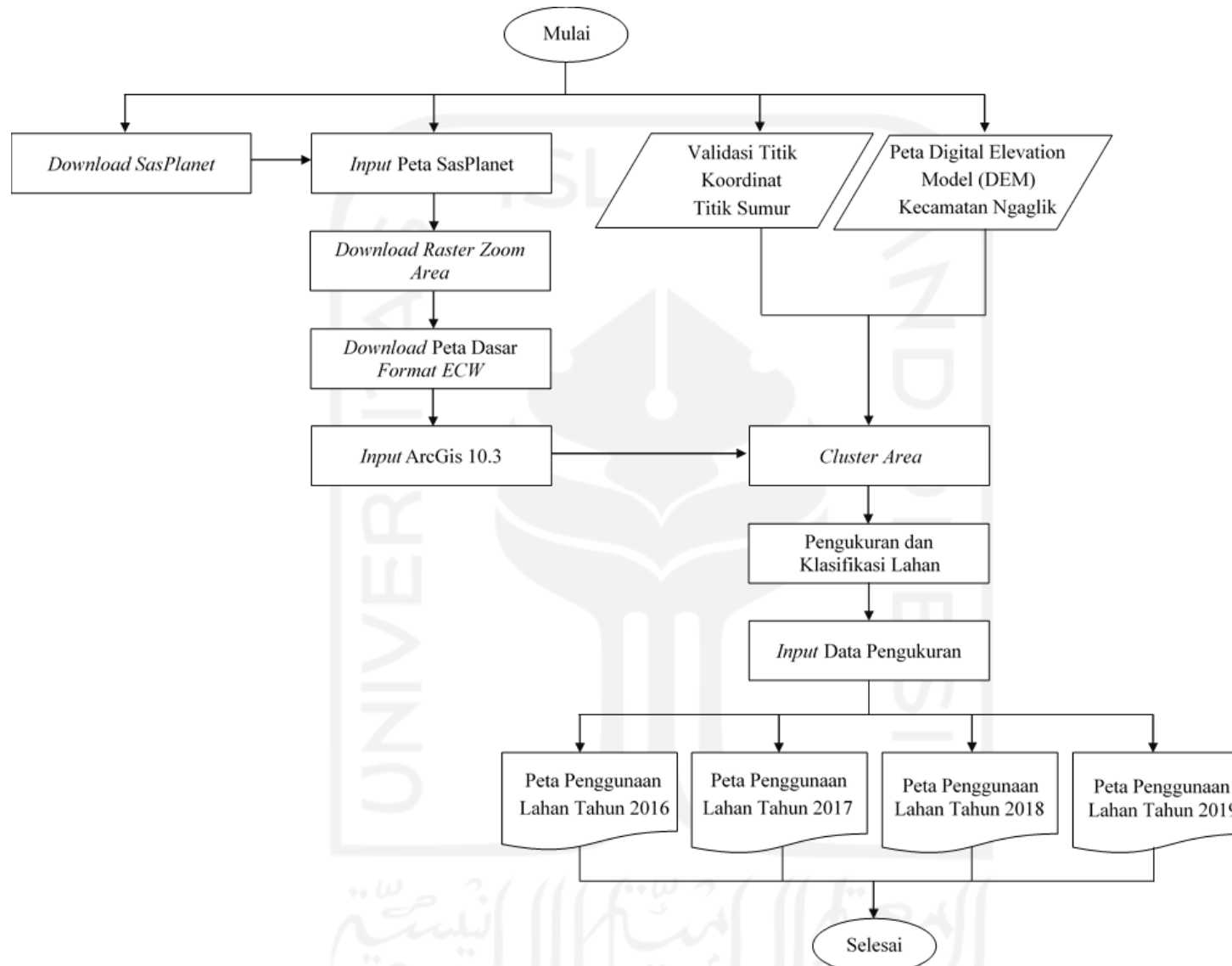
Data yang sudah didapatkan dengan merangkum, lalu disusun dengan beberapa pola agar mempermudah dalam membaca data. Pada Cluster 1 (satu) didapatkan 3 (tiga) IPAL Komunal dan pada Cluster 2 (dua) didapatkan 6 (enam) IPAL Komunal yang masing-masing IPAL Komunal tersebut melakukan pengolahan limbah cair domestik dengan kemampuan suatu beban layanan unit IPAL Komunal yaitu 64 KK sampai dengan 306 KK. Kemampuan operasional IPAL Komunal tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan *scoring*. Penggunaan *scoring* mempermudah dalam memberikan penilaian pada beberapa kategori kendala yang terjadi pada operasional IPAL Komunal. Setelah memberikan nilai dalam bentuk *scoring*, menghubungkan kendala tersebut dengan keadaan sumur pantau agar dapat mempermudah dalam menyimpulkan analisis data survey. Penyajian data dapat berupa tabel. Berikut dapat dilihat (Gambar 3.5) bagan penjelasan mengenai analisis data survey IPAL Komunal dan sumur pantau.



Gambar 3.5 Diagram Analisis Data Survei

D. Analisis Data Pendukung

Terdapat analisis data pendukung yang digunakan untuk mempermudah dalam mengelola data penelitian. Pada penelitian ini, terdapat 2 (dua) data pendukung yaitu penggunaan lahan dan arah aliran. Dalam melakukan analisis data pendukung arah aliran, dilakukan pencarian terkait elevasi topografi. Setelah itu dilakukannya sebuah plotting area dengan sebutan *flownet*. *Flownet* merupakan suatu data peta yang memiliki kontur air tanah sehingga dapat mengetahui arah aliran air tanah dan pada penelitian ini menggunakan *Digital Elevation Model* (DEM). Sedangkan analisis penggunaan lahan menggunakan peta administrasi Kabupaten Sleman dari *InaGeoportal*. Pada dasarnya, kedua data pendukung tersebut sangat berpengaruh terhadap lingkungan sekitar terutama pada kualitas air tanah. Berikut adalah bagan alir proses analisis penggunaan lahan (Gambar 3.6).

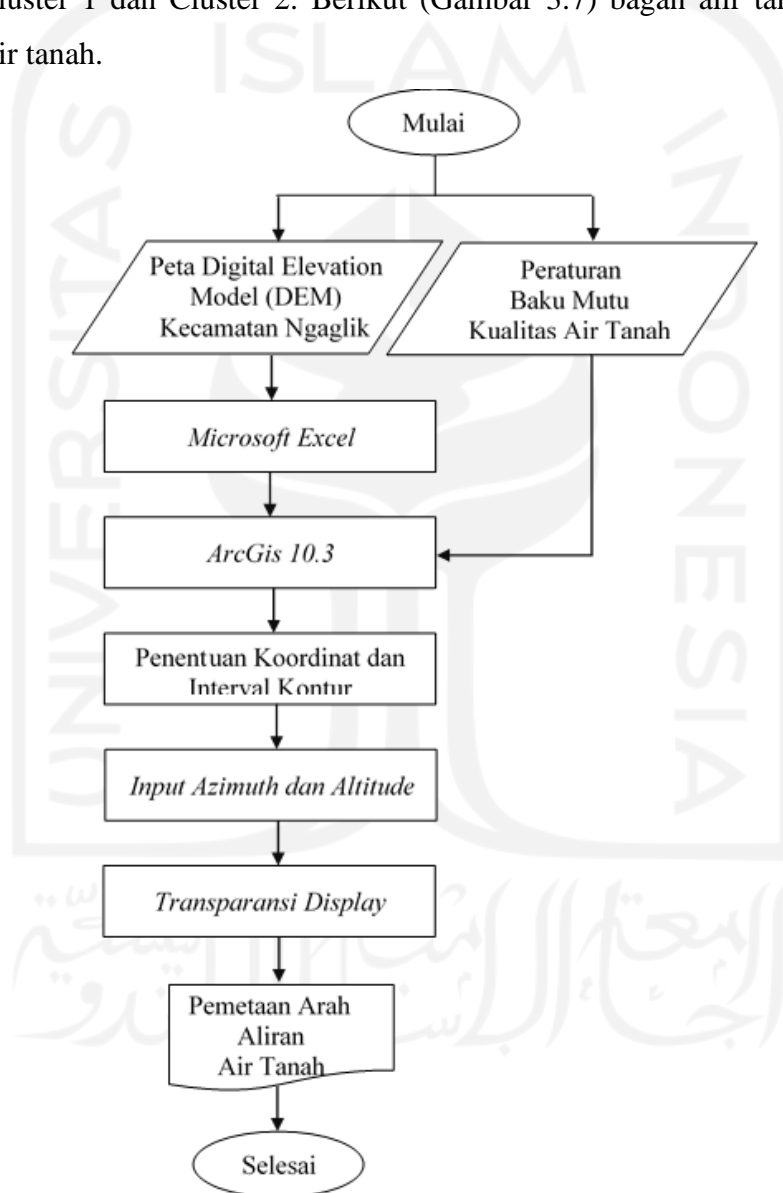


Gambar 3.6 Diagram Analisis Penggunaan Lahan

Berikut penjelasan mengenai diagram alir langkah-langkah dalam menganalisis penggunaan lahan di Kecamatan Ngaglik

- a. *Download* dan *Install Software Sas Planet* dimulai dari tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 serta input peta SasPlanet dengan menyesuaikan lokasi penelitian
- b. Atur *selected basemap* yaitu perubahan citra satellite dengan format *BingMaps* atau *GoogleEarth*.sesuai dengan tahun software SasPlanetyang digunakan
- c. Ploting peta sesuai lokasi dalam bentuk *rectangular selection* dengan *Shift-snap to active grids*
- d. Membuka raster peta Sas Planet sesuai *rectangular selection* dengan zoom yang digunakan Z18 atau Z20 sesuaikan dengan jenis tahun dan SasPlanet yang digunakan
- e. *Edit last selection* dengan *Selection Manager* pada icon *download*
- f. Mengubah *Map/Overlay layer* sesuaikan citra pada Selected Basemap dan mengubah zoom sesuaikan pada raster pemetaan
- g. Sesuaikan pada icon *stitch*
- h. Mengubah *output* format dengan bentuk ECW (*Enhanced Compression Wavelet*)
- i. Sesuaikan lokasi penyimpanan (*Save to*)
- j. Mengubah Map dan zoom sesuai dengan *selected basemap* dan *raster map*
- k. Mengubah overlay layer dengan “No” dengan mengubah quality menjadi 100% dan *Create Georeferencing file* dengan checklist “.w” untuk download peta SasPlanet
- l. Hasil pemetaan dalam bentuk ECW dapat diinput pada *Software ArcGis 10.3*. berikut dilakukan pada setiap cluster ditiap tahunnya.
- m. Setelah data diinput ke ArcGis 10.3 dilakukan pengukuran dan klassifikasi lahan.
- n. Pemetaan dan grafik pemetaan persebaran lahan

Pembuatan peta kontur air tanah menggunakan data peta topografi dari DEM dengan jarak pengindraan sekitar 30 m pada tiap satu raster atau satu pixel. Pembuatan peta kontur air tanah yaitu menggunakan software ArcGis versi 10.3. Setelah penginputan data DEM ke software ArcGis versi 10.3 maka dapat membuat peta kontur sesuai dengan pola aliran air tanah di Kecamatan Ngaglik pada Cluster 1 dan Cluster 2. Berikut (Gambar 3.7) bagan alir tahapan analisis aliran air tanah.



Gambar 3.7 Diagram Analisis Arah Aliran Air Tanah

Berikut penjelasan mengenai diagram alir langkah-langkah dalam menganalisis arah aliran air tanah di Kecamatan Ngaglik.

- a. Pengumpulan data dasar terkait elevasi lokasi pemantauan air tanah dan peta dasar administrasi Kabupaten Sleman
- b. Pengolahan data setiap elevasi lokasi dengan koordinat dengan *Microsoft Excel* .
- c. Download peta berkontur dengan menggunakan DEM SRTM 30 m
- d. Melakukan input data elevasi dan DEM ke ArcGis 10.3
- e. Melakukan penentuan koordinat sistem dan bentuk kontur dengan suatu interval sesuai dengan data
- f. Mengatur Azimuth dan Altitude dengan masing-masing 360° dan 30°
- g. Mengatur suatu *transparansi display* penentuan koordinat sistem dan bentuk kontur dengan suatu interval sesuai dengan data terkait dan aktifkan arah panah yang menunjukkan arah aliran air tanah
- h. Pemetaan persebaran hasil pemodelaan pada setiap cluster dalam bentuk peta arah aliran air tanah



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

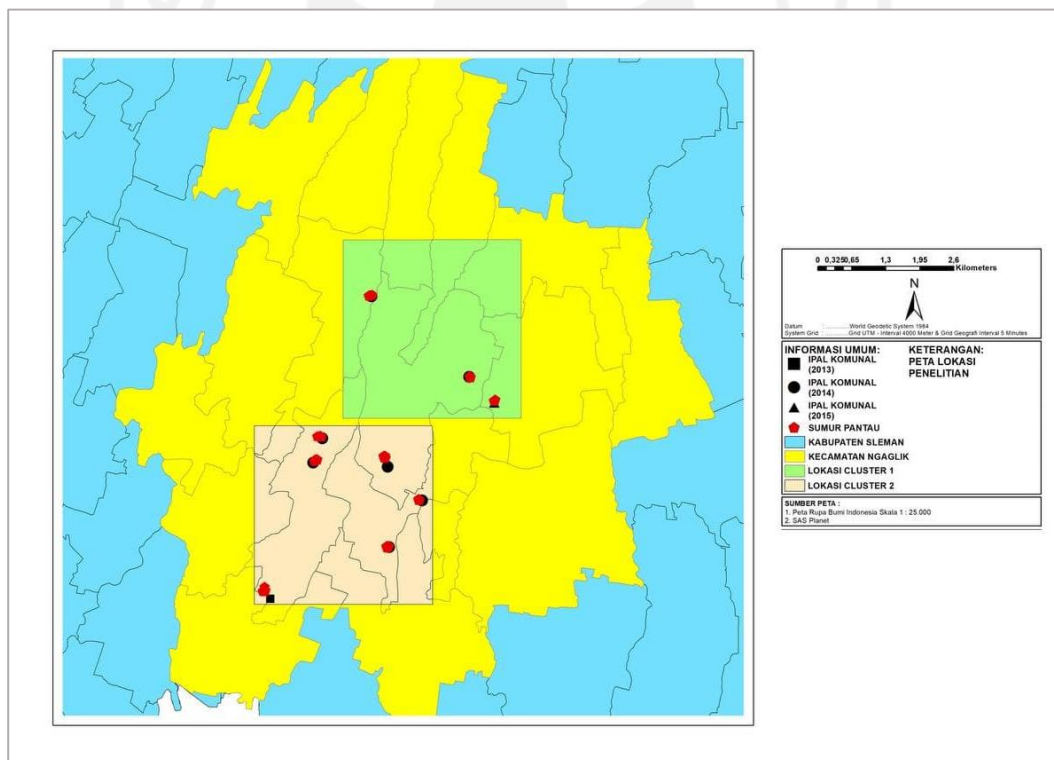
الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pola persebaran kualitas air tanah dengan keberadaan IPAL Komunal

Persebaran sumur air tanah yang berlokasi di Kecamatan Ngaglik didapatkan dari IKPLHD Sleman dan Yogyakarta dan didapatkan trend tahun 2016-2019. Lokasi penelitian sumur pantau berdekatan dengan IPAL Komunal. Didalamnya terdapat pembagian wilayah menjadi 2 (dua) cluster agar mempermudah dalam melakukan pengolahan data dalam penelitian ini. Peta persebaran didapatkan dari gabungan peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dan titik koordinat sumur pantau beserta IPAL Komunal. Berikut dapat dilihat pada (Gambar 4.1) adalah lokasi penelitian.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian

Pada peta diatas didapatkan 54 titik sumur pantau yang tersebar di Kecamatan Ngaglik yang digunakan dalam penelitian dan terdapat 9 IPAL Komunal. Jumlah titik tersebut sudah cukup untuk dilakukan analisis spasial karena jumlah titik interpolasi lebih dari 3 data di setiap cluster. Titik tersebut

tersebar di dua cluster pada seluruh wilayah di Kecamatan Ngaglik pada tahun 2016-2019. Pembagian persebaran peta tersebut dapat dilihat pada (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Lokasi Sumur Pantau Berdasarkan IPAL Komunal

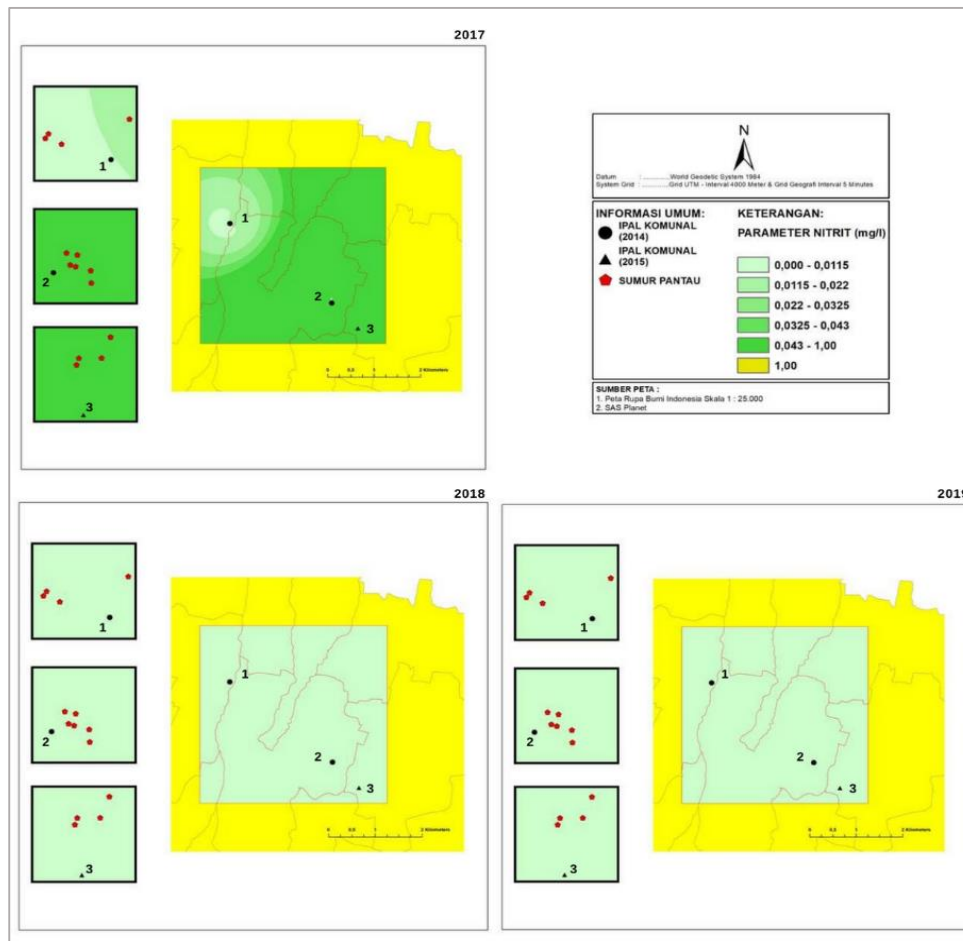
Kelurahan	Dusun	Jumlah Sumur	IPAL Komunal
Cluster 1			
Donoharjo	Wonosari	4	IPAL Wonosari Sehat
Sardonoharjo	Candi Karang	6	IPAL Candi Indah
Sukoharjo	Mendiria	4	IPAL Ngudi Mulyo (Mendiro)
Cluster 2			
Sariharjo	Danikerto	5	IPAL Dani Tirta
	Wonokerso	4	IPAL Wonokerso Sehat
	Jongkang	9	IPAL Tirta Mili
Sinduharjo	Gandok	5	IPAL Banyu Aji
	Ngabean Kulon	8	IPAL Ngudi Sehat
Sardonoharjo	Ndrono	9	IPAL Wahana Sejahtera

Sumber: Pengolahan Data Sekunder, 2021

4.1.1. Cluster 1

a) Nitrit

Berdasarkan hasil klasifikasi Nitrit, wilayah cluster 1 (satu) didominasi oleh warna hijau. Keadaan tersebut mendandakan bahwa kualitas air tanah di wilayah Cluster 1 (satu) tidak tercemar oleh parameter Nitrit atau kualitas airtanah dapat dikatakan baik atau dibawah baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 1 mg/l. Karena dilihat dari observasi yang dilakukan oleh peneliti kondisi sumur pantau pada Cluster 1 berdekatan atau berlokasi diantara persawahan. Sehingga keadaan beban pencemaran nitrit yang terdapat di kawasan Cluster 1 dikarenakan lokasi sumur pantau berdekatan dengan area persawahan sehingga adanya kemungkinan bahwa senyawa nitrogen hasil pemupukan dengan urea yang melebihi dari batas pemakaian (R.Prabowo, 2016). Berikut dapat dilihat pada (Gambar 4.2) yang merupakan sebuah bentuk interpolasi parameter Nitrit di Cluster 1.



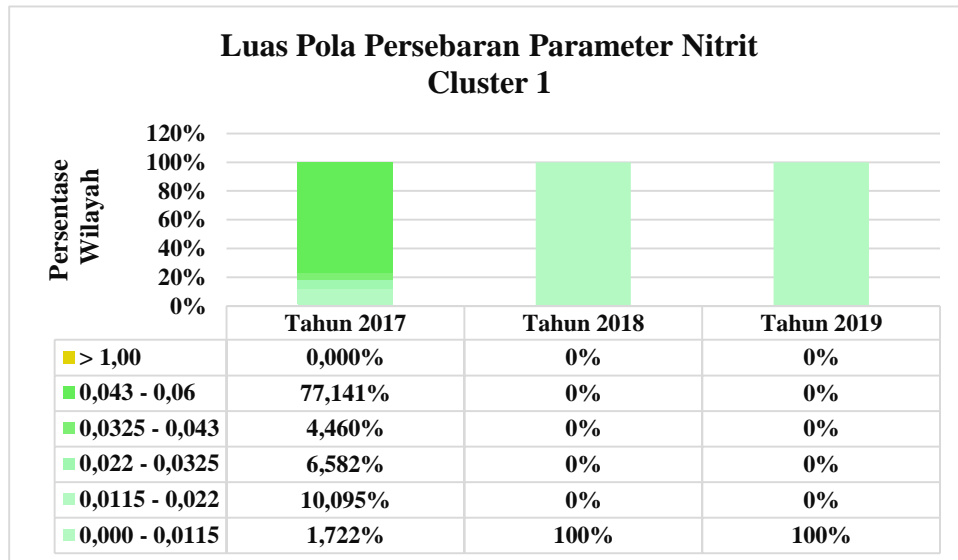
Gambar 4.2 Peta Persebaran Nitrit Cluster 1

Status sumur pantau secara garis besar masih termasuk dalam warna hijau. Pada tahun 2018 dan 2019 keadaan air sumur pantau semakin membaik dibandingkan tahun 2017 yang masih terdapat skala antara 0,043-1,000 mg/l dengan luasan persebaran 12,388 km². Berikut (Tabel 4.2) yang merupakan hasil *calculate geometry* persebaran sumur dengan Parameter Nitrit berdasarkan IPAL Komunal.

Tabel 4.2 Persebaran Sumur Parameter Nitrit Berdasarkan IPAL Komunal

No	Skala	2017	2018	2019
		Luas (km ²)	Luas (km ²)	Luas (km ²)
1	0,000 - 0,0115	0,2766	16	16
2	0,0115 - 0,022	1,6211	0	0
3	0,022 - 0,0325	1,057	0	0
4	0,0325 - 0,043	0,7163	0	0
5	0,043 – 1,000	12,388	0	0
6	> 1,000	0	0	0
Jumlah		16	16	16

Kualitas air tanah dengan parameter Nitrit di tahun 2017 memiliki luas persebaran yaitu sekitar 77% terletak diskala 0,043-0,06 mg/l. Sedangkan untuk tahun 2018 dan 2019 sebanyak 100% luasan terletal di skala 0,000-0,0115 mg/l. Berikut pada (Gambar 4.3) yang merupakan bentuk grafik dari pola persebaran Parameter Nitrit di Cluster 1.



Gambar 4.3 Persentase Persebaran Nitrit Cluster 1

Hasil penelitian pada parameter Nitrit yaitu memiliki rentang nilai antara 0,359-0,001 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.3) yang merupakan data kualitas air tanah dengan parameter Nitrit.

Tabel 4.3 Parameter Nitrit Cluster 1

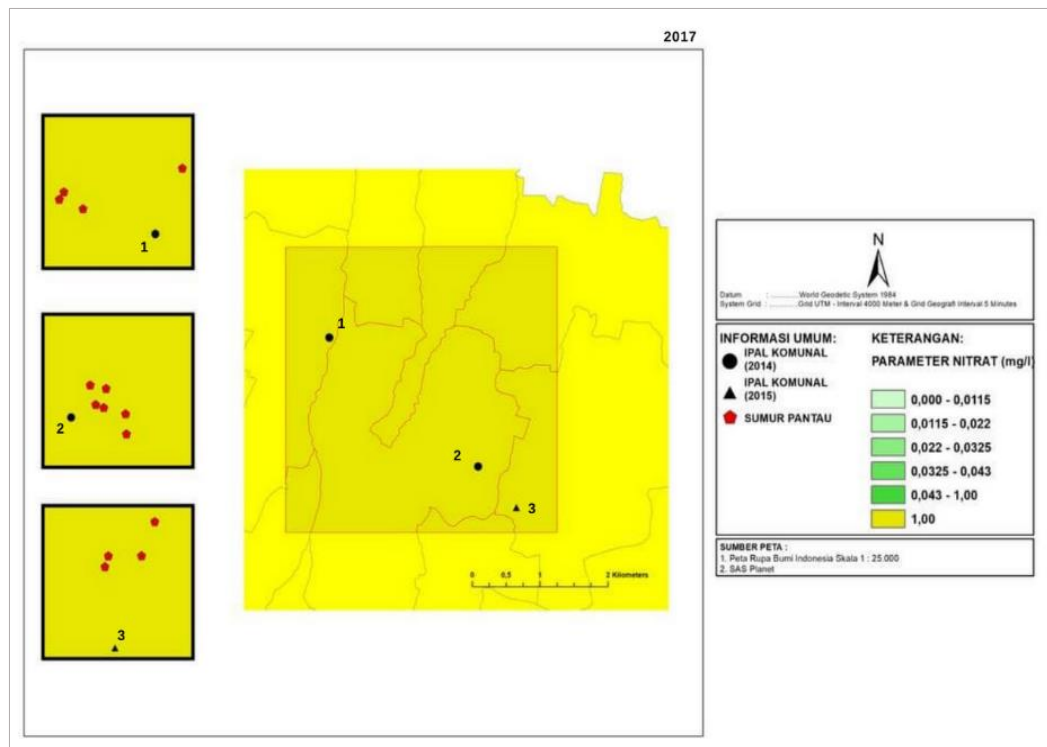
Keterangan	Parameter Nitrit (mg/l)		
	Tahun		
	2017	2018	2019
Maksimum	0,359	0,001	0,001
Minimum	0,001	0,001	0,001

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

b) Nitrat

Parameter Nitrat pada Cluster 1 (satu) terdapat di tahun 2017. Hasil persebaran parameter Nitrat sudah melebihi baku mutu yaitu >10 mg/l sehingga persebaran parameter Nitrat berwarna kuning. Dapat dilihat pada (Gambar 4.4) yang merupakan bentuk interpolasi dengan menggunakan metode IDW. Adanya suatu proses alam yang terjadi pada suatu ekosistem termasuk pada kualitas air tanah dengan konsentrasi Nitrat di Cluster 1 memiliki warna kuning pada pola

persebaran. Hal tersebut berkaitan dengan nilai kualitas air tanah yang melebihi dari batas kadar maksimum. Menurut (Setiowati dkk, 2016) bahwa kondisi nitrat yang tinggi pada air sumur, maka siklus nitrogen berjalan dengan baik.



Gambar 4.4 Peta Persebaran Nitrat Cluster 1

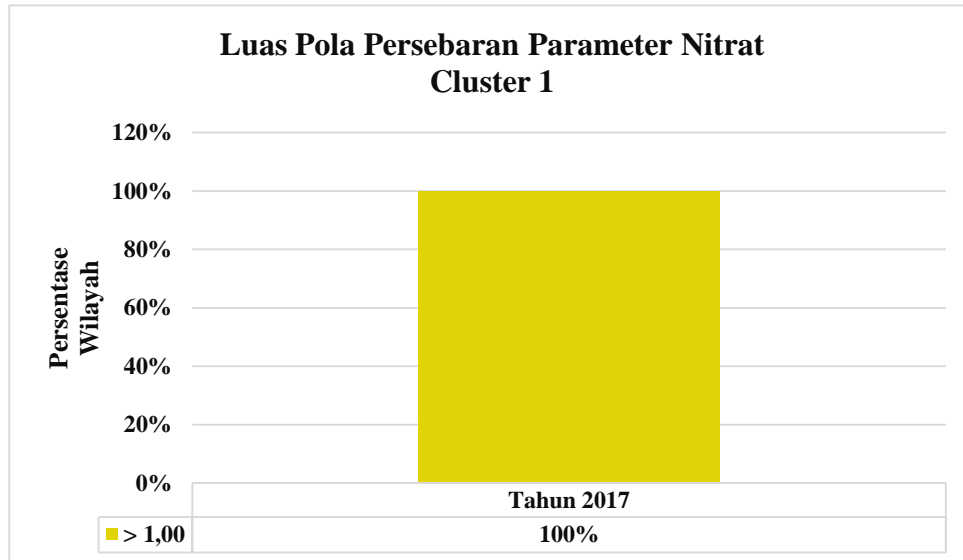
Persebaran Parameter Nitrat tahun 2017 berdasarkan *calculate* geometry yaitu memiliki luas persebaran area yaitu seluas 16 km². Dapat dilihat pada (Tabel 4.4) yang merupakan rangkuman perhitungan dengan *calculate* *geometer*.

Tabel 4.4 Persebaran Sumur Parameter Nitrat Berdasarkan IPAL Komunal

No	Skala	2017	
		Luas (km ²)	
1	0,000 - 1,861	0	0
2	1,861 - 3,721	0	0
3	3,721 - 5,582	0	0
4	5,582 - 7,442	0	0
5	7,442 - 10	0	0
6	> 10	16	16
Jumlah		16	

Presentase luasan Parameter Nitrat yaitu 100% berwarna kuning. Bentuk persenan wilayah dapat digambarkan pada (Gambar 4.5) Keadaan tersebut mendandakan bahwa kualitas air tanah di wilayah Cluster 1 (satu) dengan

parameter Nitrat tercemar atau melebihi dari baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 10 mg/l.



Gambar 4.5 Persentase Persebaran Nitrat Cluster 1

Hasil penelitian pada parameter Nitrat yaitu memiliki rentang nilai antara 3480-9095 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.3) yang merupakan data kualitas air tanah dengan parameter Nitrat.

Tabel 4.5 Parameter Nitrat Cluster 1

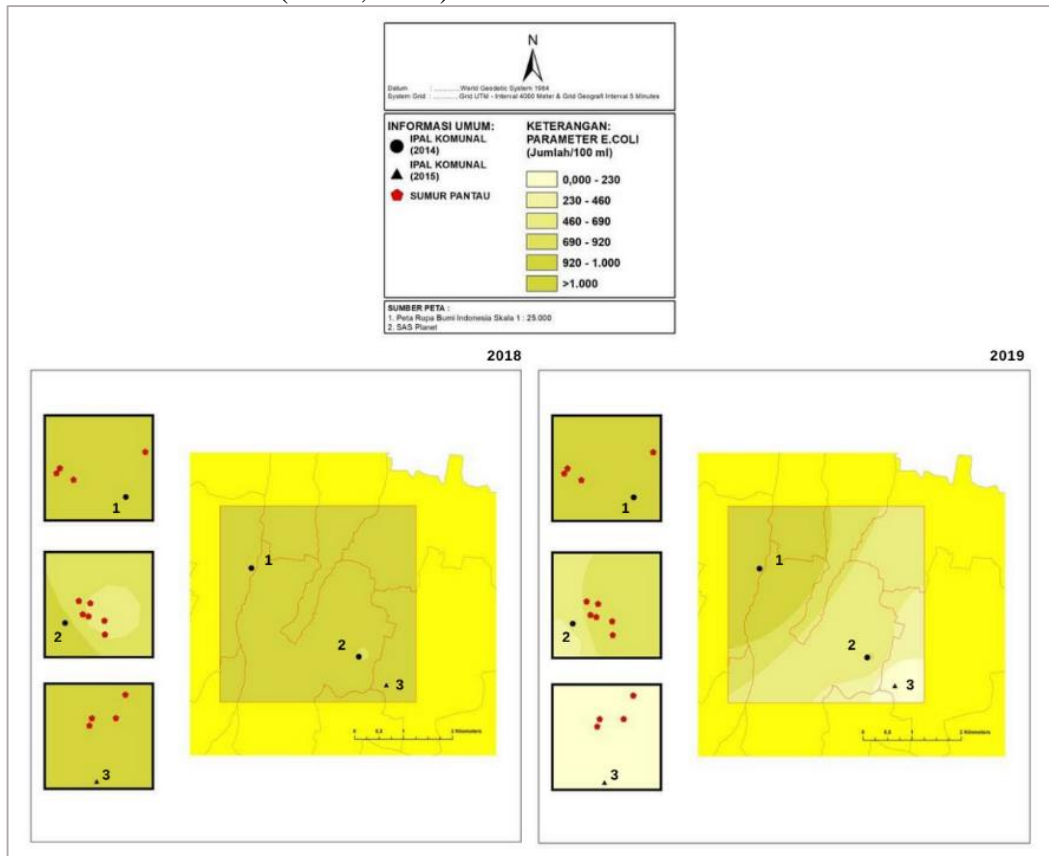
Kawasan Sumur	Parameter Nitrat (mg/l)
	Tahun 2017
Maksimum	9095
Minimum	3480

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

c) Total Coliform

Parameter Total Coliform pada Cluster 1 (satu) hanya terdapat di tahun 2018 dan 2019 hal tersebut terjadi karena keberlangsungan data IKPLHD Sleman maupun DIY dalam pengujian parameter Total Coliform. Dari data kualitas air yang dilakukan pengujian bahwa kualitas air memiliki nilai total coliform yang sudah melebihi batas bakumutu yaitu kadar maksimum yang boleh digunakan sebanyak 0 MPN/100 ml. Sehingga hampir semua persebaran berwarna kuning. Berikut (Gambar 4.6) yang merupakan bentuk interpolasi peta persebaran Parameter Total Coliform. Lokasi Cluster 1 yang titik sumur terletak berdampingan dengan area persawahan dan terdapat sumur yang berdekatan

dengan saptictank sehingga mengakibatkan adanya kandungan total coliform. Total coliform berkaitan dengan limbah organik yang berasal dari kotoran manusia dan hewan (Yudo, 2010).



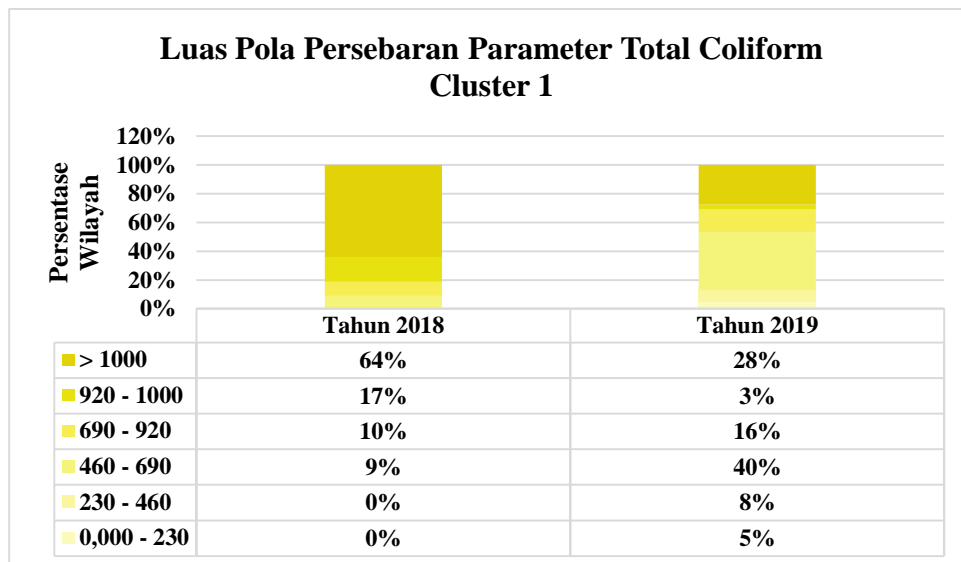
Gambar 4.6 Peta Persebaran Total Coliform Cluster 1

Pada data di (Tabel 4.6) dapat dilihat luas persebaran sumur Parameter Total Coliform. Bahwa tahun 2018 luasan terbanyak terdapat pada skala >1000 mg/l seluas 10,313 sedangkan untuk tahun 2019 luasan terbanyak terdapat pada rentang skala 460 - 690 mg/l seluas 6,405 km².

Tabel 4.6 Persebaran Sumur Parameter Total Coliform Berdasarkan IPAL Komunal

No	Skala	2018	2019
		Luas (km ²)	Luas (km ²)
1	0,000 - 230	0	0,774
2	230 - 460	0	1,343
3	460 - 690	1,44	6,405
4	690 - 920	1,555	2,538
5	920 - 1000	2,692	0,538
6	> 1000	10,313	4,402
Jumlah		16	16

Dengan hasil *calculate geometry* luasan skala persebaran yang melebihi dari 1000 per 100 ml yaitu sebanyak 100% pada tahun 2018 dan 2019 dapat dilihat pada (Gambar 4.7) yang merupakan bentuk grafik pola persebaran Parameter Total Coliform Cluster 1.



Gambar 4.7 Persentase Persebaran Total Coliform Cluster 1

Hasil penelitian pada parameter Total Coliform yaitu memiliki rentang nilai antara 13-1600 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.7) yang merupakan data kualitas air tanah dengan parameter Total Coliform.

Tabel 4.7 Parameter Total Coliform Cluster 1

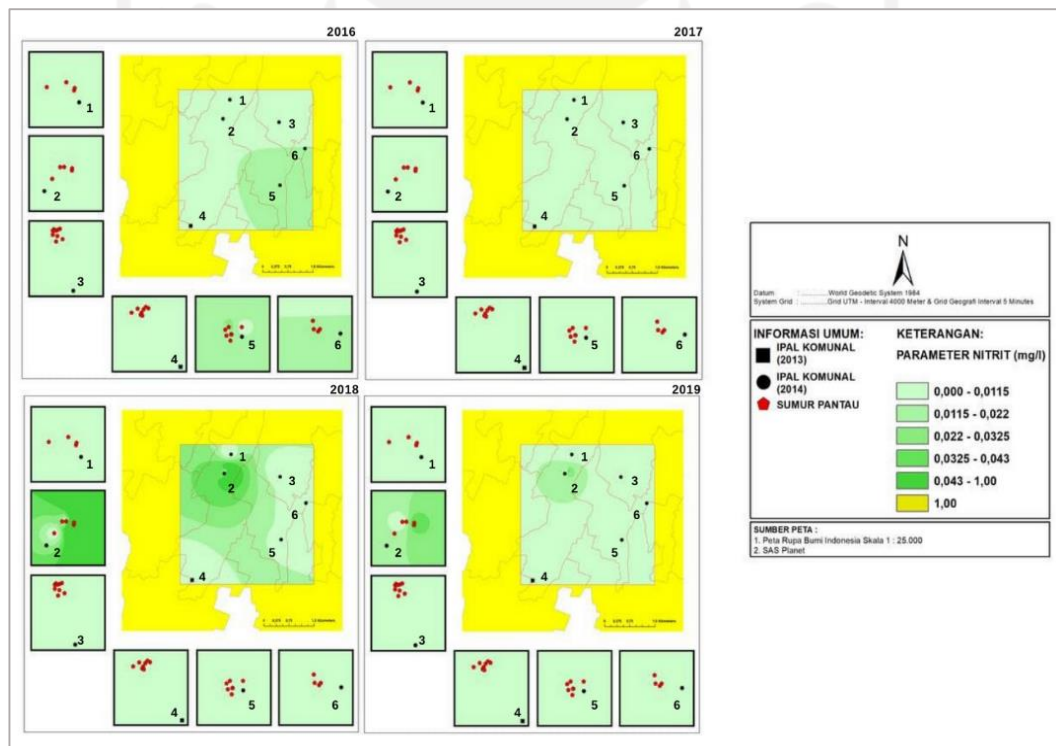
Kawasan Sumur	Parameter Total Coliform (mg/l)	
	Tahun	
	2018	2019
Maksimum	540	1600
Minimum	1600	13

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

4.1.2. Cluster 2

a) Nitrit

Berdasarkan hasil klasifikasi Nitrit, wilayah cluster 2 (dua) didominasi oleh warna hijau. Hasil dari observasi peneliti dan data IKPLHD Sleman/DIY tahun 2019 bahwa pada Cluster 2 terutama lokasi titik sumur pantau dan IPAL Komunal dilakukan monitoring sesuai dengan sumber pencemar yaitu berdekatan dengan area pembuangan atau pemotongan hewan. Sehingga berpengaruh terhadap kandungan nitrit. Menurut (Aswadi, 2006) bahwa peningkatan beban pencemar pada kandungan nitrit dipengaruhi oleh sistem pembuangan limbah pemotongan hewan sehingga akan terdapat suatu peningkatan terhadap konsentrasi nitrit. Berikut (Gambar 4.8) yang merupakan hasil interpolasi parameter Nitrit dengan metode IDW.



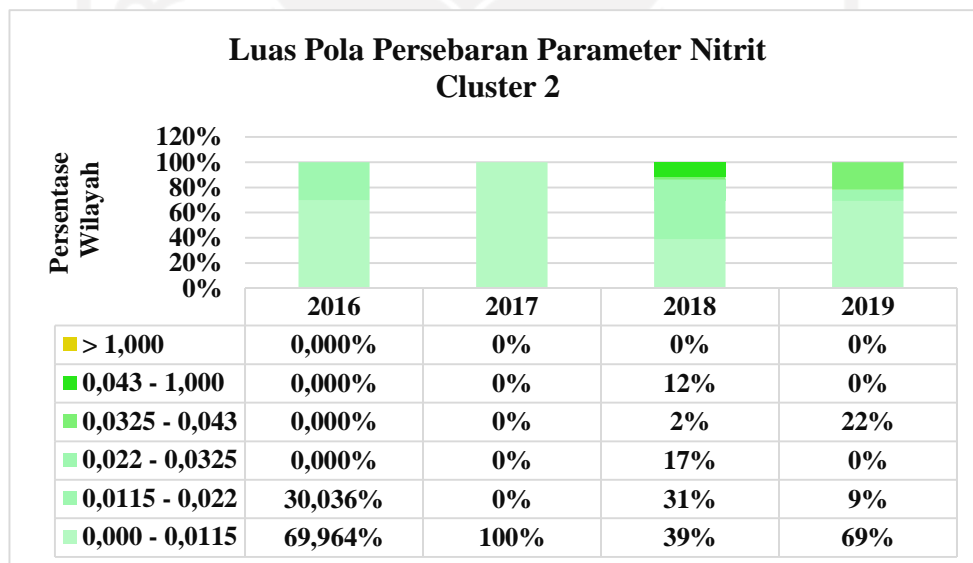
Gambar 4.8 Peta Persebaran Nitrit Cluster 2

Kualitas air tanah dengan parameter Nitrit di Cluster 2 hampir keseluruhan luasan terbanyak terdapat di skala 0,000 – 0,0115 mg/l. Tidak terdapat skala yang melebihi baku mutu. Berikut pada (Tabel 4.8) yang merupakan hasil perhitungan luasan dengan *calculate geometry*.

Tabel 4.8 Persebaran Sumur Berdasarkan IPAL Komunal

No	Skala	2016	2017	2018	2019
		Luas (km ²)	Luas (km ²)	Luas (km ²)	Luas (km ²)
1	0,000 - 0,0115	10,941	16	6,16	11,15
2	0,0115 - 0,022	4,697	0	4,95	1,43
3	0,022 - 0,0325	1	0	2,66	0
4	0,0325 - 0,043	0	0	0,35	3,53
5	0,043 – 1,000	0	0	1,86	0
6	> 1,000	0	0	0	0
Jumlah		16	16	16	16

Hasil persentase wilayah yang terdapat di Cluster 2 bahwa kondisi luas persebaran, Keadaan tersebut mendandakan bahwa kualitas air tanah di wilayah Cluster 2 (dua) tidak tercemar oleh parameter Nitrit. Namun keadaanya tetap fluktuatif namun cenderung stabil dibawah baku mutu atau dibawah 1 mg/l. Berikut (Gambar 4.9) yang merupakan grafik persentase pola persebaran Parameter Nitrit.



Gambar 4.9 Persentase Persebaran Nitrit Cluster 2

Hasil penelitian pada parameter Nitrit yaitu memiliki rentang nilai antara 0,001-0,173 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.9) yang merupakan data kualitas air tanah dengan parameter Nitrit.

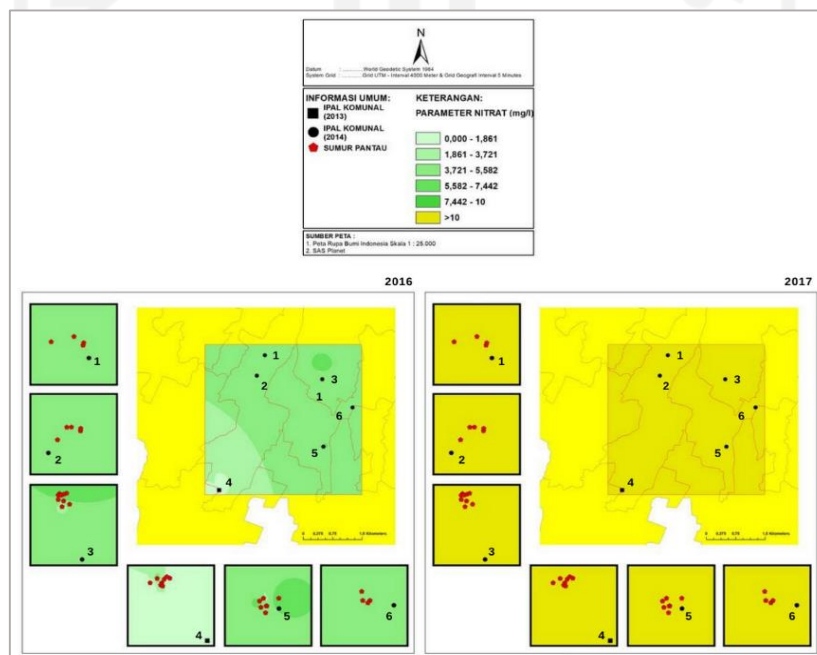
Tabel 4.9 Parameter Nitrit Cluster 2

Kawasan Sumur	Parameter Nitrit (mg/l)			
	Tahun			
	2016	2017	2018	2019
Maksimum	0,033	0,011	0,173	0,043
Minimum	0,001	0,001	0,001	0,001

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

b) Nitrat

Hasil interpolasi peta persebaran dari kualitas air dengan parameter Nitrat di Cluster 2 pada tahun 2016 keadaanya masih berwarna hijau namun pada tahun 2017 keadaanya berubah bahwa keseluruhan lokasi berwarna kuning. Lokasi Cluster 2 berdekatan dengan kawasan Rumah Pemotongan Hewan (RPH). Dapat diketahui bahwa kondisi tersebut menghasilkan limbah. Menurut (Luthfi Amanati, 2016) bahwa limbah-limbah organik hewan ataupun manusia akan meningkatkan kadar nitrat di dalam air. Selain itu, adanya suatu proses nitrifikasi menyebabkan oksidasi ammonia sehingga dapat meningkatkan konsentrasi nitrat dalam perairan (Djokosetyanto dkk, 2008). Sehingga hal tersebut terjadi pada tahun 2017 yang mengakibatkan kondisi kualitas air tanah meningkat dari tahun 2016 sehingga berwarna kuning.



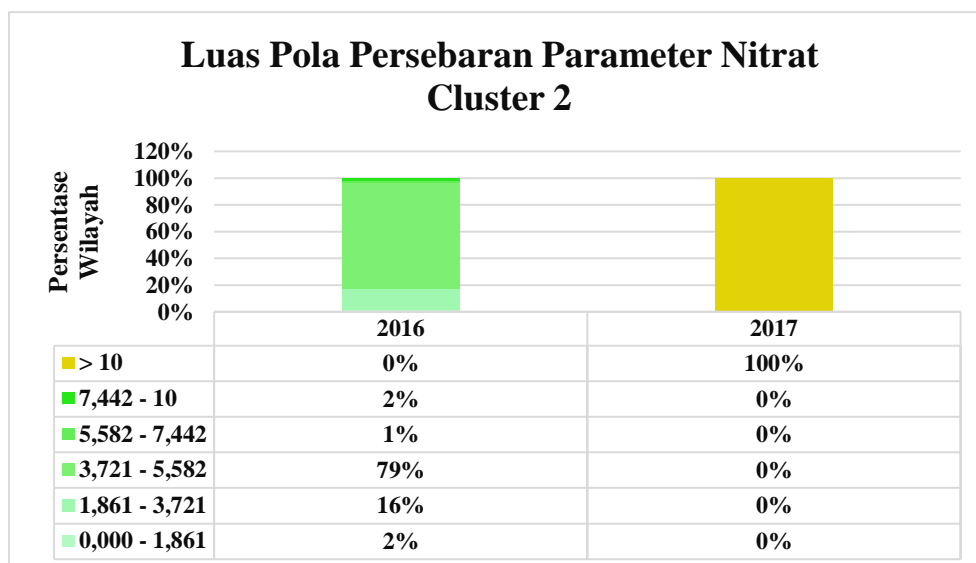
Gambar 4.10 Peta Persebaran Nitrat Cluster 1

Pada parameter Nitrat di Cluster 2 (dua) hanya terdapat pengambilan data dari tahun 2016 dan 2017. Dalam pemetaan hasil IDW menunjukkan bahwa hasil dari tahun 2016 mengalami persebaran yang baik dikarenakan data yang diolah maupun di input dibawah baku mutu atau <10 mg/l sehingga warna persebarannya termasuk dalam warna hijau. Sedangkan pada tahun 2017 mengalami peningkatan yang sangat drastis sehingga menyebabkan pemetaan IDW menjadi berwarna kuning atau melebihi dari kadar yang diperbolehkan yaitu 10 mg/l dengan luasan keseluruhan 16 km². Dapat dilihat pada (Gambar 4.10) untuk bentuk luasan dari persebaran sumur dengan Parameter Nitrat di Cluster 2.

Tabel 4.10 Persebaran Sumur Berdasarkan IPAL Komunal

No	Skala	2016	2017
		Luas (km ²)	Luas (km ²)
1	0,000 - 1,861	0,2637	0
2	1,861 - 3,721	2,58212	0
3	3,721 - 5,582	12,591	0
4	5,582 - 7,442	0,2026	0
5	7,442 - 10	0,3605	0
6	> 10	0	16
Jumlah		16	16

Persentase dari pola persebaran Parameter Nitrat di Cluster 2 untuk tahun 2016 didapatkan presentase tertinggi terdapat di rentang skala 3,721 – 5,582 mg/l dengan persentase hampir 79%. Sedangkan untuk tahun 2017 hampir 100% persentase berada dengan rentang >10 mg/l atau keseluruhan kualitas air tanah parameter Nitrat melebihi dari baku mutu. Berikut (Gambar 4.11) yang merupakan persentase pola persebaran dari kualitas air tanah dengan Parameter Nitrat.



Gambar 4.11 Persentase Persebaran Nitrat Cluster 2

Hasil penelitian pada parameter Nitrat yaitu memiliki rentang nilai antara 0,037-7747 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.9) yang merupakan data kualitas air tanah dengan parameter Nitrat.

Tabel 4.11 Parameter Nitrat Cluster 2

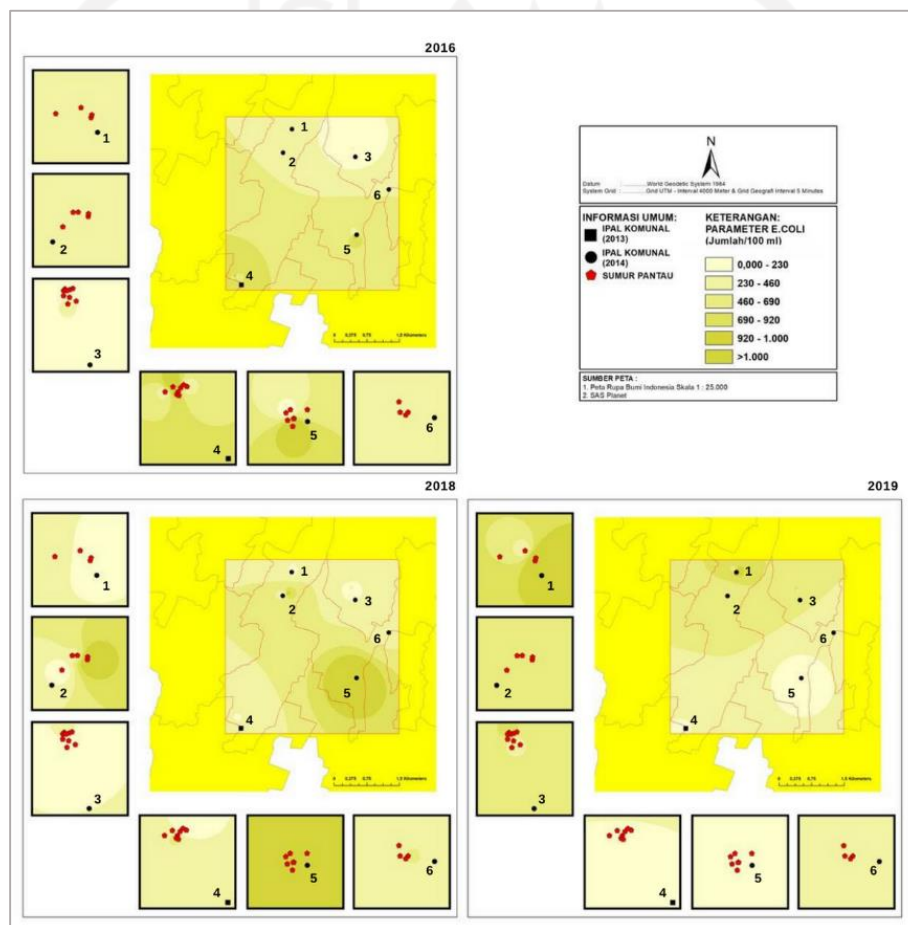
Kawasan Sumur	Parameter Nitrat (mg/l)	
	Tahun	
	2016	2017
Maksimum	7,442	7747
Minimum	0,037	4333

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

c) Total Coliform

Total Coliform pada Cluster 2 terdapat 3 (tiga) tahun yang dilakukan sebagai pengujian kualitas air tanah yaitu meliputi tahun 2016, 2018 dan 2019. Pada ketiga tahun tersebut didapatkan hasil data dan persebaran bahwa parameter total coliform melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan atau 0 per 100 ml. dapat dilihat pada (Gambar 4.12) hasil persebaran IDW menunjukkan bahwa persebaran tersebut diatas baku mutu dan berwarna kuning. Pada sumur yang terletak di Cluster 2 berdekatan dengan Rumah Pemotongan Hewan (RTH) maka secara tidak langsung limbah cair yang dihasilkan yang dikeluarkan ke lingkungan mengandung kotoran hewan, darah dan lemak sehingga mampu mengkontaminasi air sumur warga. Menurut (Insani Nashiroh dkk, 2017) kandang ternak dan

timbunan sampah akan mengandung bakteri Escherichia Coli dan jenis-jenis coliform karena terdapat kotoran yang dihasilkan oleh sampah dari hewan ternak tersebut. Selain itu cluster 2 memiliki lokasi yang padat penduduk sehingga memiliki kerapatan penduduk yang tinggi sehingga tiap rumah memiliki jarak yang dekat dan menyebabkan suatu pencemaran terhadap bakteri coliform (Trisnawulan, 2007).



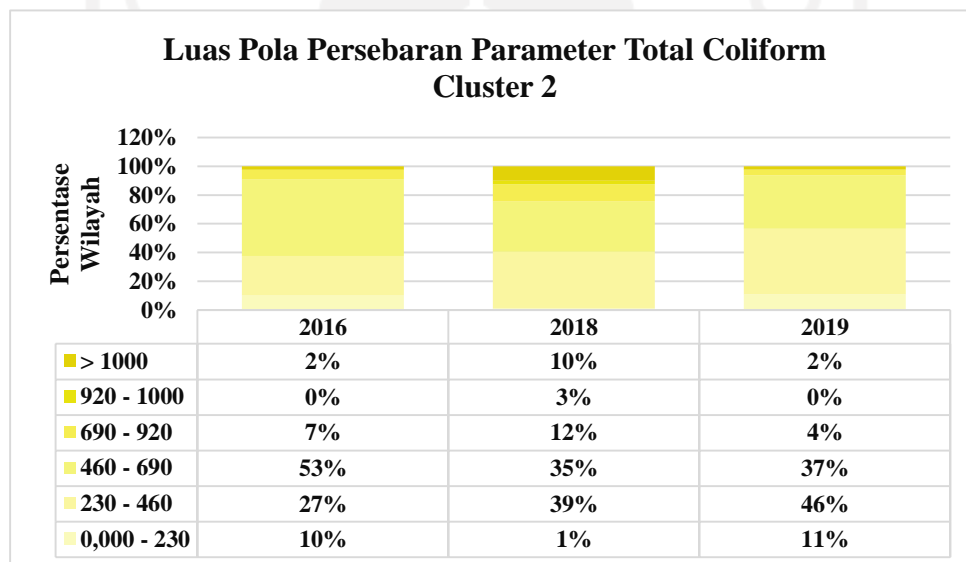
Gambar 4.12 Peta Persebaran Total Coliform Cluster 2

Pada data di (Tabel 4.13) dapat dilihat luas persebaran sumur Parameter Total Coliform. Bahwa tahun 2016 luasan terbanyak terdapat pada skala 460 - 690 seluas 8,532 km² sedangkan untuk tahun 2018 luasan terbanyak terdapat pada rentang skala 230 - 460 seluas 6,235 km² dan tahun 2019 terdapat pada rentang 460 – 690 dengan seluas 5,941 km².

Tabel 4.12 Persebaran Sumur Parameter Total Coliform

No	Skala	2016	2018	2019
		Luas (km ²)	Luas (km ²)	Luas (km ²)
1	0,000 - 230	1,66	0,234	1,75
2	230 - 460	4,358	6,235	7,31
3	460 - 690	8,532	5,603	5,941
4	690 - 920	1,081	1,909	0,60
5	920 - 1000	0,0028	0,42	0,03
6	> 1000	0,36	1,59	0,3803
Jumlah		16	16	16

Dengan perhitungan pada *calculate geometry* didapatkan total setiap tahunnya yaitu 100% presentase dengan luas 16 km² kualitas air tanah tercemar oleh bakteri E.coli. Berikut (Gambar 4.13) yang merupakan persentase luas persebaran Parameter Total Coliform pada Cluster 2.



Gambar 4.13 Persentase Persebaran Total Coliform Cluster 2

Hasil penelitian pada parameter Total Coliform yaitu memiliki rentang nilai antara 2 - 1898 mg/l dan dapat dilihat pada (Tabel 4.13) yang merupakan data kualitas air tanah parameter Total Coliform.

Tabel 4.13 Parameter Total Coliform Cluster 2

Keterangan	Parameter Total Coliform (mg/l)		
	Tahun		
	2016	2018	2019
Maksimum	1898	1600	1600
Minimum	5	2	33

Sumber: IKPLHD Sleman dan DIY

4.1.3. Perbandingan Cluster 1 dan Cluster 2

Pada Cluster 1 (satu) dan Cluster 2 (dua) untuk parameter Nitrit mengalami kondisi yang tidak tetap dan berubah di setiap tahunnya atau disebut fluktuatif. Parameter Nitrit di kedua cluster tersebut tetap berada di bawah baku mutu yang ditetapkan yaitu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 dalam kualitas air bersih dengan nilai baku mutu untuk parameter Nitrit yaitu 1 mg/l.

Disisi lain, untuk parameter Nitrat di cluster 1 (satu) yang hanya didapatkan pada tahun 2017 menunjukkan hasil yang berbeda yaitu pada tahun tersebut nilai parameter didapatkan melebihi baku mutu atau melebihi dari 10 mg/l. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya faktor yang menyebabkan perbedaan nilai kualitas di tahun yang sama dengan berbeda parameter atau Nitrit dan Nitrat. Begitupun pada Cluster 2 (dua) pada parameter Nitrat yang memiliki persebaran di tahun 2016 dan 2017. Adanya perubahan yang sangat signifikan pada tahun 2016 yaitu memiliki rentang antara 3,721 - 5,582 mg/l atau kondisi tersebut masih dibawah baku mutu yaitu 10 mg/l namun pada tahun 2017 kondisi air tanah dengan parameter Nitrat melebihi bakumutu yang telah ditetapkan atau masuk dalam rentang >10 mg/l.

Salah satu faktor yang terjadi yaitu adanya siklus alam yaitu pada siklus nitrogen dan terdapat reaksi nitrifikasi yaitu perubahan gas ammonia NH_3 menjadi nitrit dan terurainya senyawa nitrit menjadi nitrat (Kemenkes, 2017). Apabila kandungan Nitrat lebih tinggi dari nitrit pada titik air sumur manandakan kondisi siklus nitrogen baik, karena nitrat ketika dialam lebih stabil dari Nitrit (Setiowati, 2016). Selain itu kepadatan penduduk juga dapat mempengaruhi kualitas Nitrit dan Nitrat yang diakibatkan karena limbah-limbah domestik dan limbah pertanian yang dihasilkan (R.Prabowo, 2016).

Untuk parameter total coliform tidak mengalami perubahan pada Cluster 1 dan Cluster 2 dari 2016, 2018 dan 2019 keadaan peta tersebut mengalami fluktuatif. Kualitas air tanah pada kedua cluster tersebut dengan parameter Total Coliform melebihi dari kadar maksimum yang digunakan yaitu 0 MPN/100 ml. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya aktifitas manusia di sekitar lokasi sumur seperti limbah pertanian yang mengalami peluapan ketika terjadi hujan dan kebocoran pipa-pipa atau jaringan sambungan rumah pada IPAL Komunal sehingga mengalami perembasan yang diakibatkan kondisi elevasi yang memiliki

kemiringan sekitar 0-6% dan jenis tanah regosol (porus) yang mudah menciptakan cepatnya pergerakan polutan. Sehingga sumber pencemar mampu melakukan pemecahan bahan organik pada air tanah dan menyebabkan berlangsungnya proses anaerob atau penguraian sampah (oksidasi) yang tidak menggunakan oksigen sehingga mampu menimbulkan senyawa-senyawa seperti ammonia, nitrit, belerang, sianida, gas metan yang berbau (NSDA Yogyakarta, 2018). Apabila kondisi terus meningkat, akan menimbulkan perkembangan bakteri anaerob fakultatif seperti total coliform sehingga melebihi dari baku mutu yang telah ditetapkan. Maka adanya kondisi persebaran kualitas air tanah oleh parameter total coliform menyebabkan hasil interpolasi berwarna kuning atau mengalami tercemar.

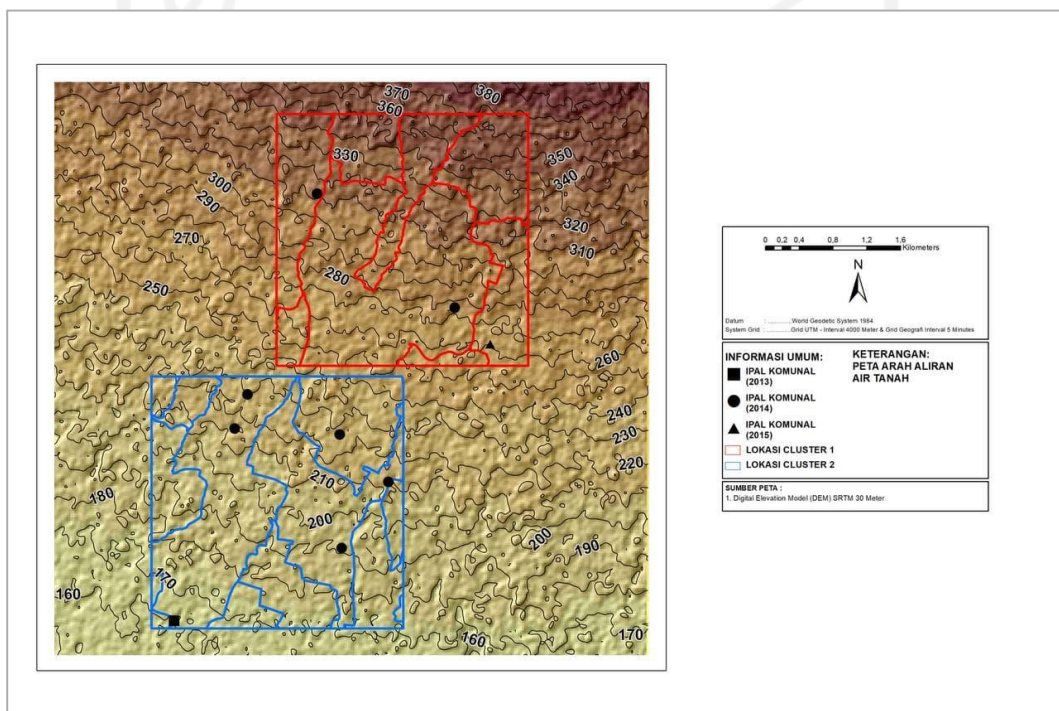
4.2. Faktor-faktor yang berhubungan dengan sebaran kualitas air tanah di sekitar IPAL Komunal

4.2.1. Arah aliran air tanah dan jenis tanah

Kecamatan Ngaglik terletak pada formasi geologi yaitu adanya endapan dari Gunung Merapi Muda atau disebut dengan *Young Volcanic Merapi* (porus). Maka jenis tanahnya adalah regosol muda atau tanah yang berindukkan dari vulkanis. Jenis tanah yang bertekstur pasir galuhan seperti regosol memiliki suatu porositas yang tinggi atau cukup baik dalam melakukan resapan pada air. Kondisi tanah yang bersifat porus dapat memberikan suatu pengaruh terhadap potensi pencemaran.

Dilihat dari kontur air tanah meningkatnya kegiatan non pertanian seperti perumahan atau pemukiman di Kecamatan Ngaglik yang tidak diimbangi oleh suatu upaya pelestarian atau perlindungan dapat berdampak terhadap penurunan kualitas muka air tanah. Berdasarkan data peta *Digital Elevation Model* (DEM) yang berisikan data kontur air tanah dan arah air tanah bahwa aliran air tanah di Kecamatan Ngaglik mengalir dari arah utara sisi Kecamatan Ngaglik sampai dengan arah selatan sisi Kecamatan Ngaglik menuju kelautan atau mengarah ke Sungai Pelang, Sungai Buntung dan Sungai Boyong yang dapat digunakan sebagai tempat pembuangan *effluent* IPAL Komunal. Arah aliran dalam penelitian sangat diperlukan karena dapat membantu melihat kondisi IPAL Komunal apabila

mengalami perembasan dan akan berdampak pada sumur yang diteliti. Berdasarkan plotting area didapatkan bentuk kontur tanah yang sangat bervariasi yaitu antara 380-160 mdpl. Menurut (Suhadi, 2018) Kecamatan Ngaglik memiliki kecenderungan bahwa Muka Air Tanah semakin mengarah selatan keadaan muka air tanah semakin dalam. Dangkalnya ketinggian air tanah akan membuat kondisi air tanah mudah terkontaminasi oleh limbah-limbah cair yang dihasilkan di sekitar lokasi sumur. Berikut (Gambar 4.14) adalah bentuk kontur di Cluster 1 dan Cluster 2.



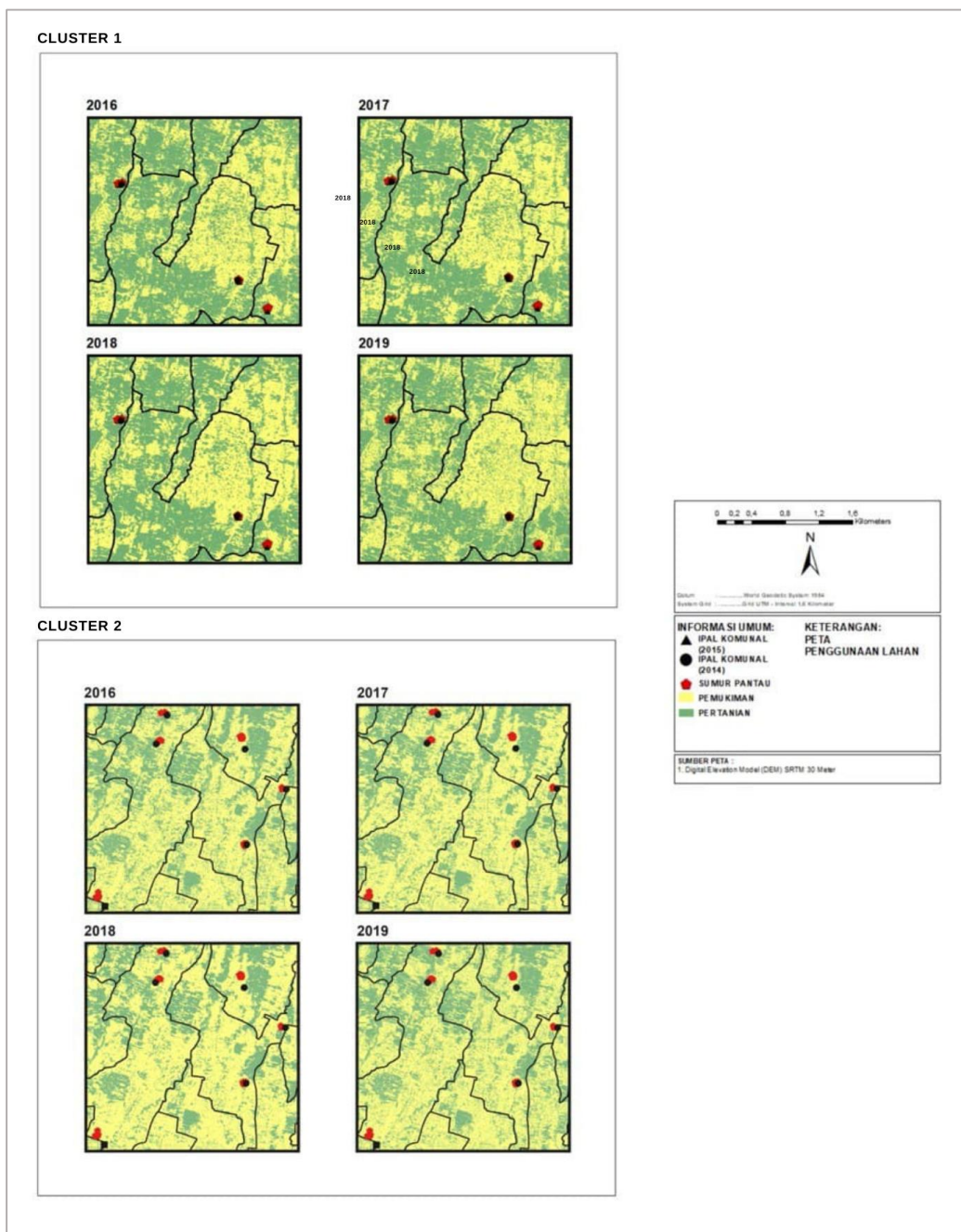
Gambar 4.14 Peta Aliran Airtanah

4.2.2. Penggunaan lahan dan Jenis Tanah

Pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali dapat menjadi pemicu berbagai permasalahan pada lingkungan hidup terutama dalam penyediaan atau penggunaan lahan. Selain pertumbuhan penduduk yang tinggi maka terdapat peningkatan pada kepadatan penduduk sehingga semakin tinggi jumlah penggunaan lahan terutama pada permukiman sehingga akan mengakibatkan suatu kondisi yaitu adanya pembangunan yang tidak mengalami pemerataan dan aktivitas pada lahan tersebut. Didukung pada kondisi topografi di Kecamatan Ngaglik bahwa wilayah tersebut relative baik dalam mengembangkan lahan

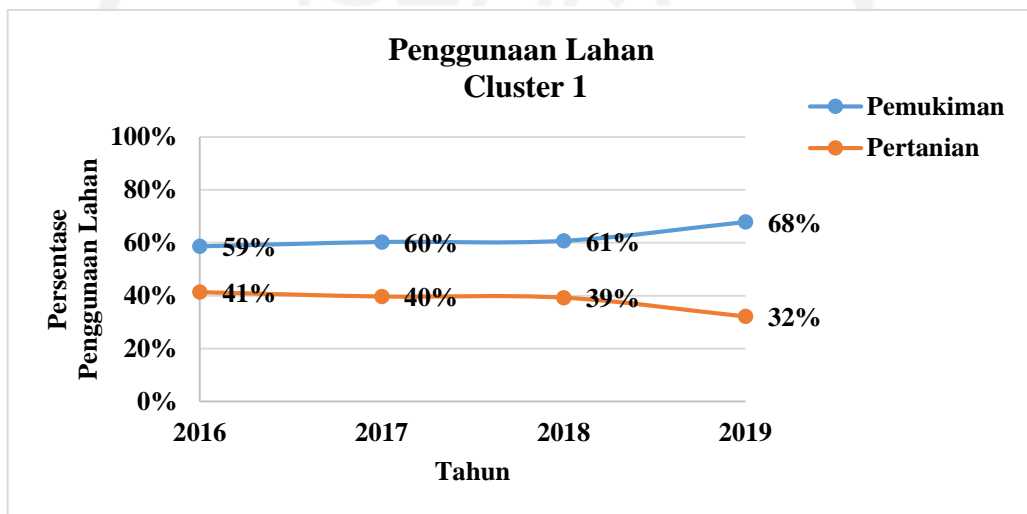
pemukiman. Menurut (Suhadi, 2018) bahwa penggunaan lahan pada Kecamatan Ngaglik yaitu dapat digunakan sebagai lahan pertanian dan lahan pemukiman. Selain itu, perubahan lahan dan jenis tanah regosol maka dapat dengan mudah digunakan sebagai lahan pertanian dan pemukiman.

Pertumbuhan penduduk (demografi) akan berdampak pada kebutuhan papan (perumahan) maka akan mendorong alih fungsi lahan serta adanya dampak lain seperti pengurangan lahan terbuka hijau dan dapat memberikan tekanan terhadap kualitas dan kuantitas air tanah. Lahan terbuka hijau seperti persawahan, pada akhirnya akan menyebabkan berkurangnya suatu produksi pangan dan mempengaruhi suatu kondisi lingkungan seperti menurunnya suatu cadangan resapan air dan kerusakan suatu ekosistem. Saat ini penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sleman mengalami penurunan sehingga terdapat suatu kegiatan wanadesa guna mempertahankan kondisi yang berupa merusak ekosistem. Pertumbuhan penduduk pemicu kualitas air tanah yaitu dengan banyaknya lahan terbangun sehingga mampu mengalami pengurangan pada resapan air tanah sehingga dapat menghalangi suplai air tanah. Setelah dilakukannya pengukuran pada area pemukiman dan persawahan di Kecamatan Ngaglik pada Cluster 1 (satu) dan Cluster 2 (dua) dengan menggunakan software ArcGis Versi 10.3 dan software SasPlanet. Berikut (Gambar 4.15) merupakan bentuk peta penggunaan lahan untuk cluster 1 dan cluster 2.



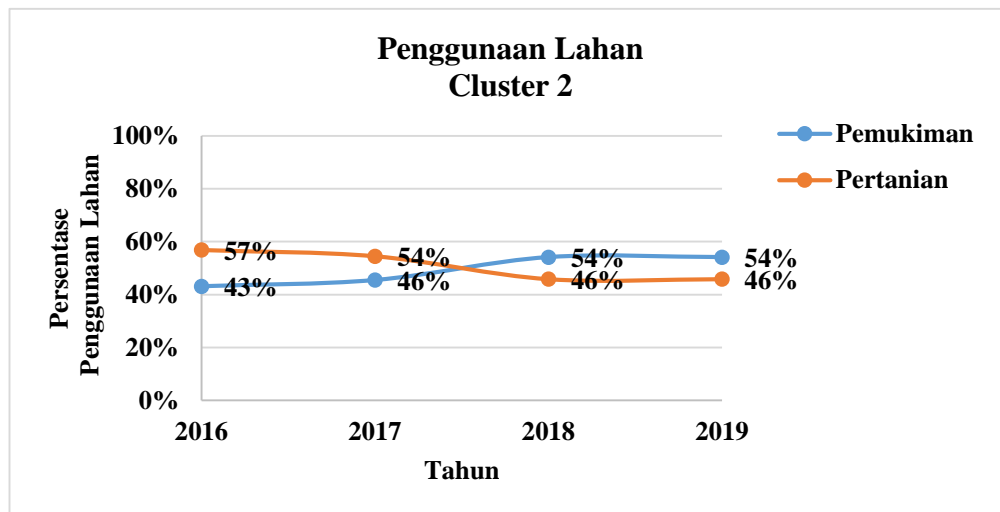
Gambar 4.15 Peta Tata Guna Lahan

Pada (Gambar 4.16) adalah grafik penggunaan lahan di Cluster 1 adanya suatu peningkatan terhadap penggunaan lahan di pemukiman dan penurunan terhadap penggunaan lahan pertanian. Hasil plotting dengan menggunakan *calculator geometry* pada Software ArcGis 10.3 mendapatkan trend grafik pada penggunaan lahan pemukiman yaitu 59% di tahun 2016 dan 68% di tahun 2019 namun terdapat penurunan penggunaan lahan pertanian yaitu menjadi 41% pada tahun 2016 dan 32% pada tahun 2019.



Gambar 4.16 Grafik Penggunaan Lahan Cluster 1

Pada (Gambar 4.17) adalah grafik penggunaan lahan di Cluster 2 memiliki hasil yang sama pada Cluster 1 yaitu terdapat suatu peningkatan terhadap penggunaan lahan di pemukiman dan penurunan terhadap penggunaan lahan pertanian. Hasil plotting dengan menggunakan *calculator geometry* pada Software ArcGis 10.3 mendapatkan trend grafik pada penggunaan lahan pemukiman yaitu 43% di tahun 2016 dan 54% di tahun 2019 namun terdapat penurunan penggunaan lahan pertanian yaitu menjadi 57% pada tahun 2016 dan 46% pada tahun 2019.



Gambar 4.17 Grafik Penggunaan Lahan Cluster 2

4.2.3. Hasil wawancara dan observasi

a. Sumur Pantau

Sumur merupakan salah satu sarana penyediaan air oleh masyarakat. Sumur pantau memanfaatkan air tanah hasil resapan atau air hujan. Penggunaan sumur di Kabupaten Sleman hampir 92,68% dan sisanya penggunaan air dengan menggunakan air permukaan dan distribusi air menggunakan saluran perpipaan. Sumur digunakan untuk berbagai keperluan sebagai mencuci, mandi dan beberapa kegiatan lainnya. Dalam survey sumur pantau diketahui jarak dan kedalaman sumur. Untuk usia sumur pantau yang digunakan sudah cukup lama pada Cluster 1 dan Cluster 2 antara 25-40 tahun. Pada sumur pantau yang digunakan dengan waktu yang relatif lama akan mengalami pencemaran karena mudahnya sumber pencemar merembas kedalam sumur pantau mengikuti aliran air tanah yang berpusatkan ke arah sumur (Kusnoputranto, 2000).

Hasil observasi pada (Tabel 4.14) yang dilakukan di wilayah cluster 1 dapat diketahui mengenai kedalaman sumur dan jarak sumur dengan sumber pencemar. Untuk jarak sumur dilakukan pengukuran dengan citra satelit Google Earth. Untuk pengukuran kedalaman sumur memiliki hasil yang bervariasi. Untuk Cluster 1 memiliki kedalaman sumur antara 4,4-9,6 m. Terdapat sekitar 8 sumur pantau atau sekitar 57% yang memiliki jarak <10 m antara sumur pantau dengan *septic tank* atau sumber pencemar lainnya seperti laundry dan terdapat 6 sumur

yang memiliki jarak >10 m atau jauh dengan sumber pencemar dengan persentase 43%.

Tabel 4.14 Hasil Observasi Sumur Pantau Cluster 1

Sampel	Jarak (m)	Kedalaman Sumur (m)
1	<10	9,2
2	13,24	4,4
3	<10	9,2
4	13,24	5,7
5	<10	8
6	13,24	9,6
7	<10	8
8	56,76	9,3
9	<10	8
10	56,76	8,2
11	45,19	7,9
12	<10	9,1
13	<10	9,1
14	<10	9,1

Sumber: Data Primer, 2021

Pada Cluster 2 dengan hasil observasi pada (Tabel 4.15) memiliki kedalaman sumur antara 8-15 m. Terdapat sekitar 13 sumur pantau atau 33% yang memiliki jarak <10 m antara sumur pantau dengan *septic tank* atau sumber pencemar yang berdekatan dengan laundry dan terapat 27 sumur yang memiliki jarak >10 m atau jauh dengan sumber pencemar dengan persentase 68%. Menurut (Marsono, 2009) bahwa kualitas air sumur dapat dipengaruhi oleh rembesan air limbah rumah tangga, limbah kimia, laundry, rembesan air sungai terdekat yang telah tercemar.

Tabel 4.15 Hasil Observasi Sumur Pantau Cluster 2

Sampel	Jarak (m)	Kedalaman Sumur (m)	Sampel	Jarak (m)	Kedalaman Sumur (m)
1	59,65	9,6	21	213	9,1
2	103,8	12	22	<10	9,4

Sampel	Jarak (m)	Kedalaman Sumur (m)	Sampel	Jarak (m)	Kedalaman Sumur (m)
3	123	10	23	221	9,6
4	104	15	24	<10	9,4
5	123	14	25	238	9
6	<10	10	26	<10	9,4
7	<10	10	27	238	9,1
8	62,68	13,5	28	<10	9,4
9	<10	10	29	42	14
10	62,68	16	30	34,58	12,5
11	218	8,7	31	63,27	8
12	248	14,9	32	56,14	9,73
13	254	14,4	33	<10	9,5
14	223	9,2	34	53,56	10
15	<10	8,8	35	<10	9,5
16	<10	8,8	36	<10	9,5
17	223	9,3	37	44,79	5,8
18	<10	8,8	38	80,92	8,1
19	223	10	39	44,79	13
20	263	14,2	40	80,92	15

Sumber: Data Primer, 2021

Keadaan sumur pantau yang terdapat di sekitar kawasan IPAL Komunal memiliki jarak yang < 10m selain itu hampir seluruh masyarakat yang terletak berada di Cluster 1 dan 2 memiliki sumur yang tidak memiliki penutup seperti pada (Gambar 4.18). Apabila terdapat sumur yang terdapat di tempat terbuka dan dibangun tanpa adanya suatu penutup maka akan mempermudah masuknya kotoran dan polusi yang berpengaruh terhadap pencemaran air (Soemarwoto, 2004). Sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan adanya naik turun pada parameter Nitrit, Nitrat dan Total Coliform. Selain itu, terdapat faktor risiko yang berhubungan dengan kualitas bakteriologi air sumur antara jamban dengan kualitas bakteri pada sumur gali (Khomariyatika, 2011). Sumur digunakan untuk

berbagai keperluan sebagai mencuci, mandi dan beberapa kegiatan lainnya. Banyaknya penggunaan air sumur mengharuskan untuk dilakukannya monitoring secara periodik terhadap sumur. Salah satu pengawasan yang harus dilakukan adalah terhadap konstruksi sumur, apabila kondisi sumur tidak memenuhi syarat konstruksi sumur gali maka dinyatakan adanya sumber pencemar dengan kualitas bakteriologis air sumur gali (Mangarey, 2011).



Gambar 4.18 Observasi Sumur Pantau

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

b. Operasional IPAL Komunal

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, terdapat hasil rangkuman dari observasi terkait operasional IPAL Komunal. Berikut dapat dilihat hasil persentase wawancara dan observasi dengan sumur pantau pada tahun 2016 sampai tahun 2019 pada cluster 1 dan 2 serta keterangan pada status IPAL Komunal tersebut didapatkan berdasarkan wawancara langsung oleh pengurus maupun petugas pengelola IPAL Komunal setempat terdapat berbagai upaya yang dilakukan pemerintah terutama pada Kabupaten Sleman dengan mengupayakan agar kualitas air meningkat dan mampu mencegah pencemaran akibat adanya sanitasi yaitu dengan didirikannya IPAL Komunal. Untuk meningkatkan penggunaan IPAL Komunal, terdapat suatu kegiatan yaitu pembinaan terhadap pengelola IPAL Komunal, sosialisasi terkait pembangunan IPAL Komunal, sosialisasi terhadap pemeliharaan dan retribusi IPAL Komunal, adanya rapat mengenai koordinasi penarikan dana untuk IPAL Komunal dan adanya optimalisasi jaringan serta bangunan. Sehingga setiap tahunnya adanya peningkatan penggunaa dan operasional IPAL Komunal semakin membaik.

Selain operasional IPAL Komunal, terdapat kendala yang terjadi di kawasan IPAL Komunal yaitu adanya kesenjangan terhadap adanya pendirian IPAL Komunal. Terdapat masyarakat yang belum memahami keberadaan IPAL Komunal termasuk masyarakat yang sudah berusia senja karena masih melakukan mandi, cuci, kakus (MCK) kesungai-sungai kecil atau ke ledeng. Selain itu masyarakat yang masih sulit membayar uang iuran setiap bulannya sehingga apabila terjadi kerusakan yang berhubungan dengan operasional IPAL Komunal akan lama dalam melakukan perbaikan akibatnya minimnya pendanaan. Maka harus diadakannya suatu komitmen yang baik atau bentuk dukungan dan sosialisasi kepada masyarakat sekitar IPAL Komunal dan pengguna atau pelanggan yang sulit dalam memahami mengenai pembangunan serta perawatan operasional IPAL Komunal. Walaupun pemerintah sudah selalu mengupayakan untuk memberikan arahan terhadap masyarakat pengguna IPAL Komunal. Berikut adalah beberapa IPAL Komunal yang pilih dan dilakukan dalam penelitian dan dilakukan skoring pada tahap operasional. Berikut (Tabel 4.16) adalah bentuk penilaian dengan scoring yang dilakukan untuk penilaian operasional IPAL Komunal. Pada status IPAL Komunal dengan hasil 0% menandakan bahwa IPAL tidak ada keterangan. Dengan hasil 33% IPAL Komunal beroperasi dengan tidak baik seperti terdapat alat operasional yang rusak. Pada hasil 67% IPAL Komunal beroperasi baik namun terdapat suatu kendala saat operasional IPAL Komunal beroperasi. Serta kondisi status IPAL Komunal yang baik saat beroperasi sehingga tidak terdapat kendala menghasilkan presentase 100%.

Tabel 4.16 Scoring Operasional IPAL Komunal

Status IPAL Komunal	Persentase
IPAL Tanpa Keterangan	0%
IPAL beroperasi tidak baik, terdapat kendala	33%
IPAL beroperasi baik, terdapat kendala	67%
IPAL beroperasi baik, tanpa kendala	100%

a. IPAL Wonosari Sehat

IPAL Wonosari Sehat berlokasi di Dusun Wonosari, Kelurahan Donoharjo, Ngaglik Sleman. IPAL Wonosari Sehat berdiri diatas tanah kas desa dengan luas 6×20 m. Pembangunan IPAL Wonosari Sehat dilakukan pada tahun 2014 dengan program USRI. Saat ini, mampu melayani 58 Sambungan Rumah dengan 85 KK dan 362 jiwa.



Gambar 4.19 IPAL Komunal Wonosari Sehat
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.17) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Wonosari Sehat seperti penyumbatan pada Sambungan Rumah (SR) hingga adanya peluapan.

Tabel 4.17 Operasional IPAL Komunal Wonosari Sehat

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Wonosari Sehat		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Jaringan (SR) mengalami penyumbatan	67%
2019	Jaringan (SR) mengalami penyumbatan hingga mengalami peluapan	67%

b. IPAL Candi Indah

IPAL Candi Indah berlokasi di Dusun Candi Karang, Kelurahan Sardonoharjo, Ngaglik Sleman. IPAL Candi Indah berdiri diatas tanah kas desa dengan luas 7×15 m. Pembangunan IPAL Candi Indah dilakukan pada tahun 2014 dengan program USRI. Saat ini, mampu melayani 70 Sambungan Rumah dengan 70 KK dan 210 jiwa.



Gambar 4.20 IPAL Komunal Candi Indah

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.18) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Candi Indah seperti kurang disiplinnya masyarakat dalam penggunaan jaringan sehingga menghambat aliran untuk masuk ke IPAL Komunal.

Tabel 4.18 Operasional IPAL Komunal Candi Indah

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Candi Indah		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Tidak disiplin pada pemasangan jaringan dan pembuangan air (flour drain) sehingga adanya penyumbatan yaitu masuknya bungkus shampoo/plastic sehingga membuat kinerja IPAL Komunal tidak efisien	33%

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
2019	Kondisi operasional IPAL sudah jauh lebih baik karena adanya beberapa masyarakat membuat saringan pada flour drain	67%

c. IPAL Ngudi Mulyo

Melalui program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) berdiri IPAL Komunal Ngudi Mulyo yang terletak di Padukuhan Mendiro, Kecamatan Sukoharjo. IPAL tersebut didirikan pada tahun 2015. Menurut hasil wawancara dan observasi bahwa IPAL Ngudi Mulyo membuat layanan sanitasi guna mengatasi permasalahan air limbah masyarakat setempat. Pada saat ini IPAL Ngudi Mulyo sudah melayani 135 Sambungan Rumah dengan 135 KK dan 540 Jiwa dengan luas area $\pm 300 \text{ m}^2$. Untuk perawatan dan pembangunan IPAL Ngudi Mulyo, masyarakat dikenakan dana iuran sebesar Rp. 7.500.- perbulan dan saat ini IPAL Ngudi Mulyo dilakukan sebuah pemanfaatan dengan didirikannya objek wisata pendidikan berbasis lingkungan dan sanitasi. Upaya tersebut dapat memberikan dampak positif terhadap pengembangan desa mendiro terutama di sekitar lokasi IPAL. Terdapat kendala yang terjadi di setiap tahun.



Gambar 4.21 IPAL Komunal Ngudi Mulyo
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut dilampirkan pada (Tabel 4.19) kendala yang terjadi di IPAL Ngudi Mulyo yaitu kurang efisien dalam pengelolaan IPAL Komunal karena bertambahnya pengguna.

Tabel 4.19 Operasional IPAL Komunal Ngudi Mulyo

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Ngudi Mulyo (Mendiro)		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Penambahan atau naiknya kapasitas pengguna IPAL Komunal dari 75 KK menjadi 130 KK sehingga kurang efisien RBC dalam pengelolaan	33%
2019	Adanya penambahan RBC oleh PUSTEKLIM sehingga IPAL Komunal berjalan dengan baik dan lebih efisien.	100%

d. IPAL Tirta Mili

IPAL Tirta Mili terletak di Dusun Jongkang, Kecamatan Sariharjo, Ngaglik. Jenis program dilakukan oleh *Urban Sanitation dan Rular Infrastructure (USRI)*. IPAL Tirta Mili melayani di area RW. 35 dan RW. 36 dengan total 1479 jiwa dengan total keluarga 493 KK. IPAL Tirta Mili dibangun diatas lahan milik kas desa dengan luas area $\pm 950 \text{ m}^2$. Dilakukan iuran guna pemeliharaan IPAL sebesar Rp. 7.500.- perbulan. IPAL Tirta Mili memiliki prestasi pada tahun 2017 dan 2018 dalam Lomba Sanitasi Award Kabupaten Sleman. Pada saat ini, terdapat pemanfaatan dari hasil pengolahan IPAL Tirta Mili yaitu hasil effluent digunakan dalam budidaya perikanan disekitar lokasi dan sebagai penyiraman untuk budidaya tanaman buah dan sayur.



Gambar 4.22 IPAL Komunal Tirta Mili

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut (Tabel 4.20) adalah suatu kendala yang terjadi pada saat IPAL Komunal beroperasi seperti penyumbatan pada Sambungan Rumah (SR) dan kesalahan dalam pemasangan perpipaan.

Tabel 4.20 Operasional IPAL Komunal Tirta Mili

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Tirta Mili		
2016	Adanya penyumbatan pada jaringan RT 04 dan RT 05 dikarenakan kemiringan jaringan IPAL kurang baik	67%
2017	Adanya penyumbatan pada sambungan rumah (SR) dikarenakan salah dalam pemasangan pipa dimensi yang seharusnya dipasang 4 inci ternyata pada saat dilapangan pipa 3 inci yang terpasang	67%
2018	Penambahan jaringan pada tahun 2016 dan 2017 menyebabkan kurang efisien IPAL dalam beroperasi	67%
2019	Operasional baik tanpa kendala	100%

e. IPAL Ngudi Sehat

Dengan Program IPAL *Urban Sanitation dan Rular Infrastructure (USRI)* sebagai pendukung PNPM-Mandiri Kementerian Pekerjaan Umum (PU) didirikan

IPAL Ngudi Sehat. IPAL Ngudi Sehat berdiri di tanah kas desa yang diberikan oleh pemerintah Yogyakarta. IPAL Ngudi Sehat berlokasi di Dusun Ngabean Kulon, Kelurahan Sinduharjo, Ngaglik. IPAL Ngudi sehat dibangun pada tahun 2014 dengan luas pembangunan $\pm 300 \text{ m}^2$ Saat ini, mampu melayani 72 Sambungan Rumah dengan 80 KK dan 289 jiwa.



Gambar 4.23 IPAL Komunal Ngudi Sehat

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.21) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Ngudi Sehat adalah masuknya air parit ke jaringan atau beberapa Sambungan Rumah (SR).

Tabel 4.21 Operasional IPAL Komunal Ngudi Sehat

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Ngudi Sehat		
2016	Adanya air hujan atau parit yang masuk hingga mengalami peluapan pada saluran dan jaringan	67%
2017	penyumbatan pada jaringan sambungan rumah (SR)	67%
2018	Tanpa keterangan	67%
2019	Adanya air hujan atau parit yang masuk hingga mengalami peluapan pada saluran dan jaringan	67%

f. IPAL Wonokerso Sehat

IPAL Wonokerso Sehat terletak di Padukuhan Tegalrejo RT 03.04 RW 10 Desa Sariharjo, Kecamatan Ngaglik. Dengan Program IPAL *Urban Sanitation dan Rular Infrastructure* (USRI) pada tahun 2014 IPAL Wonokerso Sehat didirikan. IPAL tersebut berdiri diatas tanah kas dari Kelurahan. Luas pembangunan $\pm 150 \text{ m}^2$ Saat ini, mampu melayani 78 Sambungan Rumah dengan 80 KK dan 300 jiwa namun sudah dimanfaatkan pada saat ini adalah 259 jiwa. Dalam pengolahan IPAL Komunal dalam pengurusan dilakukan sebanyak 1 (satu) kali dalam setahun. Dalam tiap bulan, masyarakat pengguna IPAL Wonokerso Sehat diharuskan untuk membayar iuran sebanyak Rp.7.000-. Berikut pada (Tabel 4.22) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Wonokerso Sehat.



Gambar 4.24 IPAL Komunal Wonokerso Sehat

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.22) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Wonokerso Sehat.

Tabel 4.22 Operasional IPAL Komunal Wonokerso Sehat

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Wonokerso Sehat		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Penyumbatan pada jaringan sambungan rumah (SR)	67%
2019	Air hujan masuk ke bak besar dan merusak bakteri	33%

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
	pada IPAL Komunal sehingga dilakukannya penambahan saluran	

g. IPAL Wahana Sejahtera

IPAL Wahana Sejahtera terletak di Padukuhan Ndrono RT 06 RW 33, Sardonoarjo, Ngaglik. Dengan Program IPAL Sanitasi Lingkungan Berbasis Masyarakat (SLBM) pada tahun 2014 IPAL Wahana Sejahtera didirikan. IPAL tersebut berdiri diatas tanah kas. Luas pembangunan $\pm 250 \text{ m}^2$ Saat ini, mampu melayani 100 Sambungan Rumah dengan 120 KK dan 380 jiwa. Dalam pengolahan IPAL Komunal dalam pengurasan dilakukan sebanyak 1 (satu) kali dalam enam bulan.



Gambar 4.25 IPAL Komunal Wahana Sejahtera

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.23) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Wahana Sejahtera. Hal yang sering terjadi pada operasional di IPAL Wahana Sejahtera adalah adanya peluapan yang terjadi pada parit dan masuk kedalam manhole.

Tabel 4.23 Operasional IPAL Komunal Wahana Sejahtera

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Wahana Sejahtera		
2016	Operasional baik tanpa kendala	100%

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
2017	Tidak rapatnya penutup manhole sehingga menyebabkan air hujan dan air parit masuk ke saluran dan menyebabkan peluapan	67%
2018	Masuknya air hujan ke sambungan rumah (SR)	67%
2019	Tidak rapatnya penutup manhole sehingga menyebabkan air hujan dan air parit masuk ke saluran akan tetapi tidak menyebabkan peluapan	67%

h. IPAL Dani Tirta

IPAL Dani Tirta berlokasi di Dusun Danikerto, Kelurahan Sariharjo, Ngaglik Sleman. IPAL Dani Tirta berdiri diatas tanah kas desa dengan luas 100 m². Pembangunan IPAL Dani Tirta dilakukan pada tahun 2014 dengan program SLBM. Saat ini, mampu melayani 68 Sambungan Rumah dengan 78 KK dan 298 jiwa.



Gambar 4.26 IPAL Komunal Dani Tirta

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.24) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Dani Tirta yaitu terjadinya perembasan.

Tabel 4.24 Operasional IPAL Komunal Dani Tirta

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Dani Tirta		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Adanya penyumbatan pada pipa primer sehingga mengalami mengalami peluapan dan perembasan sampai ke jalan dan area persawahan	67%
2019	Operasional baik tanpa kendala	100%

i. IPAL Banyu Aji

Terdapat kasus keracunan hingga menyebabkan muntah-muntah pada puluhan siswa SD yang terletak di Padukuhan Gandok Tambakan, Sinduharjo Ngaglik pada tahun 2013 sehingga IPAL Banyu Aji dibangun. Hal tersebut terjadi karena para pedagang mengambil air kran untuk berjualan ke salah satu rumah penduduk yang letaknya tidak jauh dari sekolah. Setelah dilakukannya sebuah pemantauan dan pengujian pada sampel makanan dan air sumur yang digunakan untuk berjualan, ditemukan sebuah kandungan coliform yang sangat tinggi. Dengan program USRI pemerintah melakukan pembangunan IPAL Banyu Aji di tanah kas desa Kelurahan dengan luas area $\pm 200 \text{ m}^2$ dalam pelayanan 55 Sambungan Rumah dengan 64 KK dan 288 jiwa.



Gambar 4.27 IPAL Komunal Banyu Aji

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Tabel 4.25) merupakan kendala yang pernah terjadi pada operasional IPAL Banyu Aji.

Tabel 4.25 Operasional IPAL Komunal Banyu Aji

Tahun Operasional	Kendala	Scoring
IPAL Banyu Aji		
2016	Tanpa keterangan	0%
2017	Tanpa keterangan	0%
2018	Adanya penyumbatan lemak pada jaringan sehingga lemak mengalami penggumpalan dan mengalami penyumbatan pada jaringan	67%
2019	Kurang rapat menutup manhole sehingga sering kemasukan tanah dan air dari irigasi sawah	67%

Dapat dilihat pada (Gambar 4.28) adalah bentuk manhole yang terbuka dan tidak tertutup rapat karena tidak adanya bantalan penutup sehingga ketika parit meluap akibat hujan, air secara tidak langsung masuk ke IPAL Komunal melalui manhole yang tidak tertutup. Manhole merupakan suatu bangunan pelengkap pada suatu sistem penyaluran air buangan yang berfungsi sebagai tempat memeriksa,

memperbaiki, dan membersihkan saluran dari kotoran yang membuat penyumbatan pada jaringan (Arsyad, 2015).



Gambar 4.28 Manhole Terbuka dan Tidak Terkunci

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dapat dilihat pada (Gambar 4.29) adalah bentuk manhole yang tertutup rapat sehingga ketika parit meluap akibat hujan, akan meminimalisir air masuk ke IPAL Komunal sehingga IPAL Komunal dapat berjalan secara efektif.



Gambar 4.29 Manhole Tertutup dan Terkunci

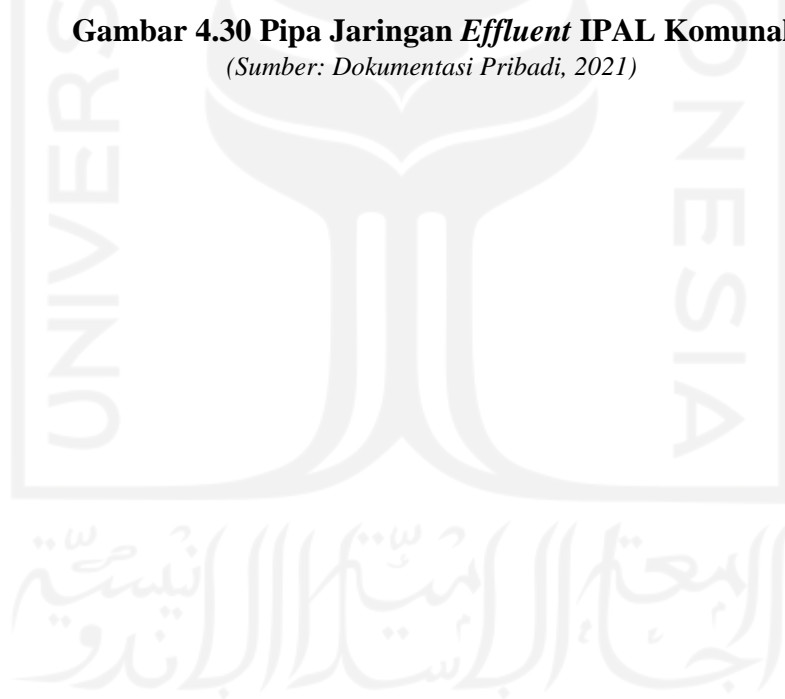
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

Berikut pada (Gambar 4.30) merupakan suatu jaringan perpipaan yang berguna sebagai penyaluran effluent hasil pengolahan air limbah dengan IPAL Komunal menuju tempat pembuangan seperti sungai dan aliran parit.



Gambar 4.30 Pipa Jaringan *Effluent* IPAL Komunal

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)





“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجمهورية الإسلامية الإندونيسية

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bahwa;

- a. Pola persebaran dalam pemetaan kualitas air tanah secara langsung tidak berhubungan oleh keberadaan IPAL Komunal. Keadaan pola persebaran di setiap cluster cenderung fluktuatif. Hal tersebut terjadi karena terdapat faktor lain terhadap kualitas air tanah yaitu faktor alami seperti, arah aliran dan jenis tanah dan non alami yaitu penggunaan lahan, operasional IPAL Komunal dan kondisi sumur.
- b. Terdapat faktor-faktor yang berhubungan terhadap persebaran kualitas air tanah meliputi:
 - 1) Penggunaan lahan pada daerah penelitian yaitu terdapat penurunan pada area pertanian di masing-masing Cluster dan berbanding terbalik pada area pemukiman yaitu adanya peningkatan dalam setiap tahunnya.
 - 2) Didukung dengan kondisi topografi di Kecamatan Ngaglik yaitu jenis tanah yang bertekstur pasir galuhan seperti regosol yang cocok digunakan sebagai lahan pertanian maupun pemukiman serta tanah tersebut memiliki porositas yang tinggi atau cukup baik dalam melakukan resapan pada air sehingga mampu memberikan pengaruh terhadap pergerakan polutan.
 - 3) Arah aliran yang terdapat di wilayah penelitian berdasarkan plotting area terdapat pergerakan dari utara menuju selatan dengan bentuk kontur yang sangat bervariasi yaitu antara 380-160 mdpl.
 - 4) Kedalaman sumur pantau dapat diketahui bahwa semakin tinggi kontur tanah maka semakin kecil bentuk kedalaman sumur yaitu 4,4-9,6 m. sedangkan semakin rendah kontur kedalaman sumur antara 8-15 m atau semakin dalam. Pencemaran yang sering terjadi yaitu dekatnya sumur pantau yang digunakan untuk berbagai keperluan dengan saptictank atau berjarak <10 m sehingga saling berdampingan antara sumur pantau dan saptictank

- 5) Selain itu, adanya operasional IPAL Komunal dan kondisi sumur yang kurang dilakukannya pengecekan sehingga terdapat suatu kendala seperti kebocoran saluran, kerusakan pada tutup manhole yang menyebabkan banjir apabila terjadi hujan deras serta penyumbatan di sambungan rumah. Namun terdapat upaya yang sudah dilakukan pemerintah Kabupaten Sleman dalam membangun IPAL Komunal dan adanya kemajuan dalam operasional IPAL Komunal. Hanya saja masih terdapat masyarakat yang tidak komitmen dalam memahami keberadaan serta perawatan terhadap IPAL Komunal seperti membayar iuran dalam pendanaan IPAL Komunal.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan maka terdapat beberapa saran yang harus diperbaiki untuk penelitian yang akan datang, meliputi:

- a. Pemetaan atau analisis spasial dengan metode IDW mampu mengetahui persebaran kualitas air tanah. Akan tetapi dalam penggunaan metode IDW harus memiliki titik yang banyak atau lebih dari 3 (tiga) titik agar mempermudah melakukan pemetaan.
- b. Adanya penambahan titik pemantauan sekitar IPAL Komunal dan perlu dilakukannya pengujian di laboratorium atau penambahan data primer untuk memastikan beberapa data penelitian sehingga mendapatkan hasil yang sesuai serta tidak terlampaui jauh nilai konsentrasinya.
- c. Dalam penentuan titik pantau yang dilakukan pada setiap tahun harus diusahakan secara merata
- d. Faktor operasional IPAL Komunal harus selalu dilakukan monitoring secara berkala agar dapat membantu dalam menciptakan bentuk sanitasi yang baik dan tidak berdampak pada kualitas air tanah.



"Halaman ini Sengaja Dikosongkan"

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Muh. (2016). Perencanaan Sistem Perpipaan Air Limbah Kawasan Pemukiman Penduduk . *Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.6 No.1*, (406-412) ISSN: 2087-9334.
- Aswadi, M. (2006). Pemodelan Fluktuasi Nitrogen (Nitrit) Pada Aliran Sungai Palu. *Jurnal SMARTek*, Vol. 4 No.2.
- Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sleman. (2010). *Kabupaten Sleman dalam angka 2010*. Kabupaten Sleman.
- Demes Nurmawati, D. P. (2017). *Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Djokosetiyanto D, Sunarma A, Widanarni. (2008). Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) dan Nitrat (NO₃-N) pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*) di dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7: 19–24.
- Effendi. (2013). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta: Kanisius.
- Gong, G., Mattevada, S., & O'Bryant, S. E. (2014). Comparison of the accuracy of kriging and IDW interpolations in estimating groundwater arsenic concentrations in Texas. *Environmental Research*, .
- Hendrayana dkk. (2013). *Cadangan Air Tanah Berdasarkan Geometri dan konfigurasi Sistem Akuifer Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman*. Yogyakarta: Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Hovde, C. J., Lim, J. Y., & Yoon, J. W. (2010). A Brief Overview of Escherichia coli O157:H7 and Its Plasmid O157. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 20(1), 5–1.
- Indonesia Peraturan Pemerintah Republik. (2001). *Undang-Undang Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Insani dkk. (2017). Gambaran Karakteristik Sumur Warga di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* 5(2), -.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.

- Khomariyatika, T. (2011). *Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali*. Semarang: FKM Universitas Negeri Semarang.
- Kusnoputranto, H. (2000). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lutfi Amanati. (2016). Uji Nitrit Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang Beredar Dipasaran. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 2(1): 59-64.
- Mangarey Frisky Brain Ricky C. Sondakh, Paul. A.T.Kawatu. (2011). *Hubungan Antara Konstruksi Sumur Gali Dan Jarak Terhadap Sumber Pencemar Dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali Di Desa Moyongkota Kecamatan Modayag Barat*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.
- Marsono. (2009). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Permukaan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mundiatur, D. (2018). *Pengelolaan Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gava Media.
- Nurraini, Y. (2011). *Kualitas Air Tanah Dangkal di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayung Kota Depok*. Depok: Universitas Indonesia.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Undang-undang Nomor 68 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 4 Tahun 2017. (n.d.). Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.
- Phachomphon, K., Dlamini, P., Chaploi, V.,. (2010). Estimating carbon ctock at a regional level using soil information and easily accesible auxiliary variables. *Geoderma* 155, 372 –380.
- Pramono, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi, Vol. 22, No.1 Juli*, 145-158.
- Purwantara, S. (2018). Konservasi Sumberdaya Air Tanah di Wilayah Ngaglik Sleman. *Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian, Geomedia Vol 16*.
- Puspitashari, J. F. (2015). Analisis Perbedaan Uji Kualitas Air Sumur Di Daerah Dataran Tinggi Kota Tomohon dan Dataran Rendah Kota Manado Berdasarkan Parameter Fisika. *Jurnal e-Biomedik (eBm) Vol. 3 No. 1*.

- R.Prabowo. (2016). Kadar Nitrit Pada Sumber Air Sumur Di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, ISSN 2528-5912.
- Rosilawati, R. (2011). *Perbandingan Analisis Metode Interpolasi Spasial Ordinary Kriging dan Inverse Distance Weighted (IDW) Pada Penentuan Bahan Organik Tanah di Kabupaten Sampang*. Malang: Program Studi Matematika Universitas Brawijaya.
- Setiowati. (2016). Monitoring Kadar Nitrit Dan Nitrat Pada Air Sumur Di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis . *J. MANUSIA DAN LINGKUNGAN*, Vol. 23, No.2, 143-148.
- Soemarwoto, O. (2004). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Soemarwoto, O. (2009). *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Srinivasa, R. B. (2015). *Groundwater Quality Assessment in some selected area of Rajasthan, India Using Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Tool*. *Aquatic Procedia*, (4), 1023-1030.
- Thomas Triadi, P. d. (2009). Permasalahan Air Tanah pada Daerah Urban. *Jurnal Teknik Vol 30 No. 1*.
- Trisnawulan, I. (2007). Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kawasan Pariwisata Sumur. *Jurnal Ecotrophic*, II, 1-9.
- Wijayaningrat, Ahmad T.P. (2008). *Evaluasi Kinerja IPAL Komunal di Kecamatan Banguntapan dan Bantul, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta Ditinjau dari Parameter Fisik Kimia* . Yogyakarta: Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
- Yasrebi, J., Saffari, M., Fathi, H., Karimian, N., Moazallahi, M and Gazni, R. (2009). Evaluation and Comparison O f Ordinary Kriging and Inverse Distance Weighting Method For Prediction Of Spatial Variability Of Some Soil Chemical Parameters. *Research Journal of Biological Science* 4(1): 93-102.
- Yudo S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen Dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia*, 6: 34-42.



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

LAMPIRAN



Terlampir...

Lampiran 1. Tools Wawancara IPAL

IPAL	:	
Tanggal	:	
Pengelola/Pengisi	:	(L/P)
Titik koordinat *)	:	
Foto	:	
Pertanyaan		Keterangan
Apakah IPAL Komunal sudah berdiri lebih dari 5 tahun?		
Apakah Kendala yang ada pada IPAL Komunal Bapak/ibu ketika IPAL Komunal tersebut beroperasi dari tahun 2016-2019?		
Apakah Terdapat penambahan jaringan atau sambungan rumah tiap tahunnya?		
Apakah Terdapat pemeriksaan yang dilakukan secara berkala? Jika Iya, dalam kurun berapa kali pemeriksaan?		

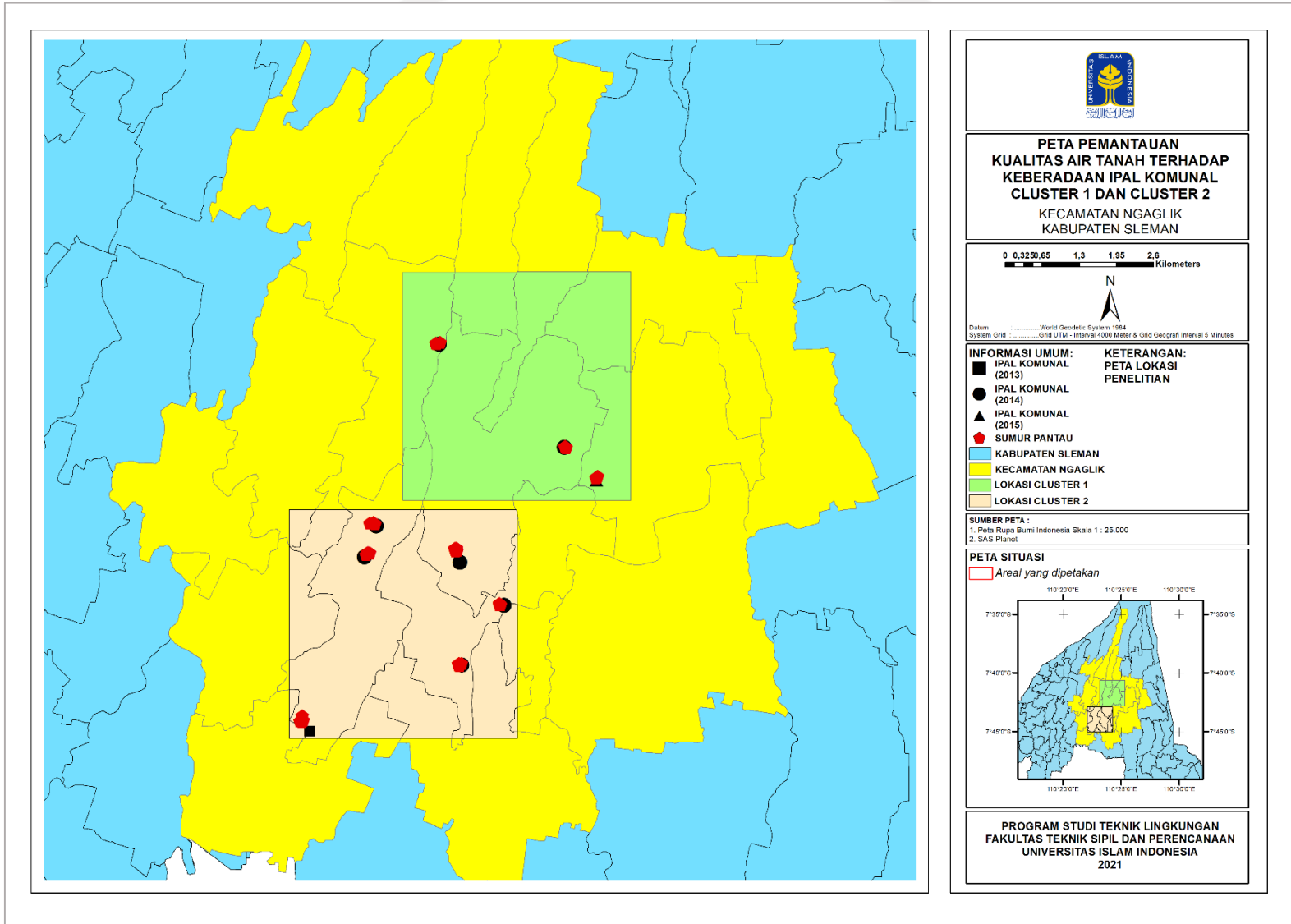
*Keterangan: *) Diisi oleh mahasiswa/i*

Lampiran 2. Tools Wawancara Sumur

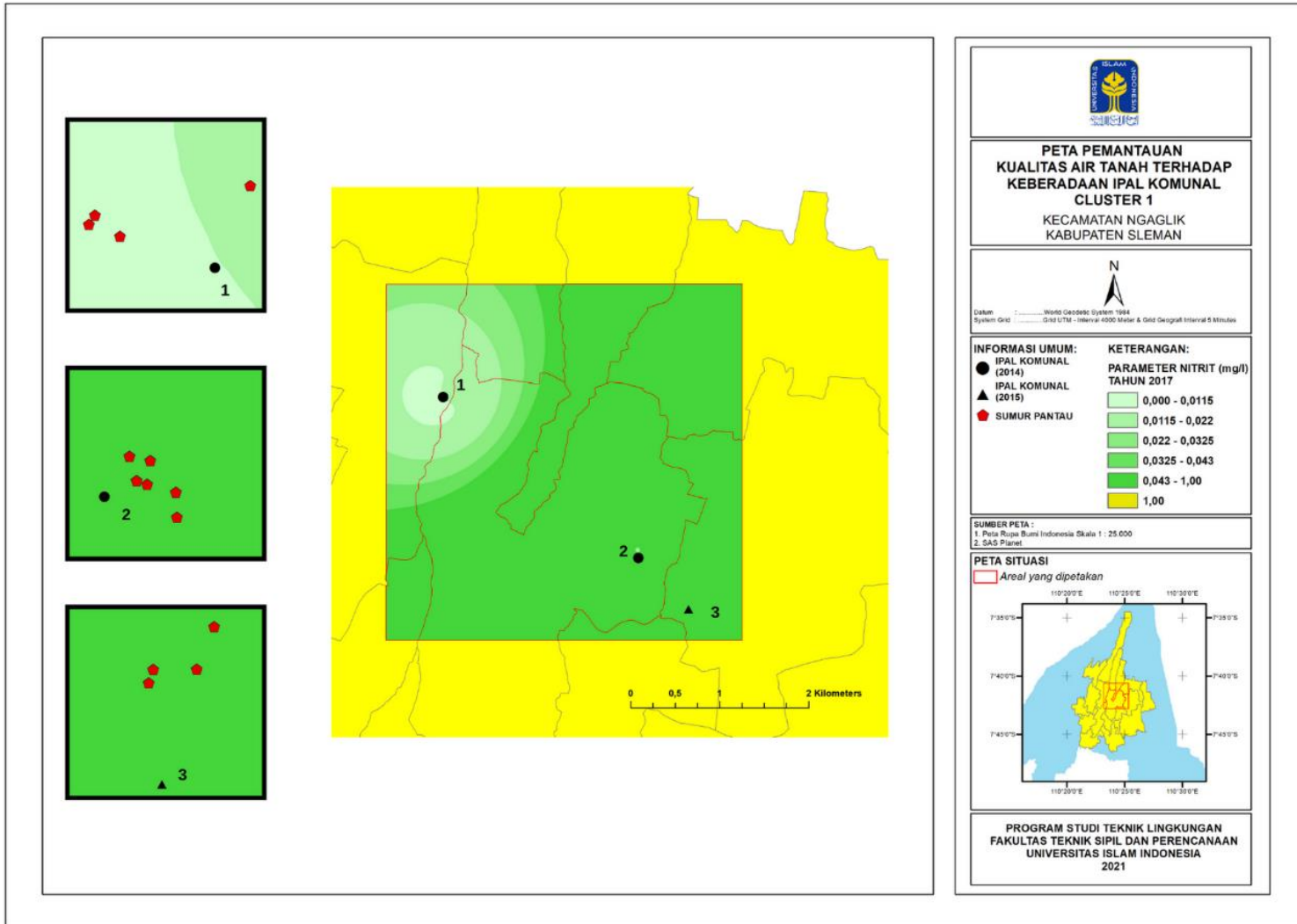
Sumur	:	
Tanggal	:	
Pengelola/Pengisi	:	(L/P)
Titik koordinat *)	:	
Foto	:	
Pertanyaan		Keterangan
Apakah kediaman bapak/ ibu menggunakan sarana sanitasi (IPAL Komunal/saptictank)?		
Apakah kediaman bapak/ibu menggunakan air tanah/sumur bor untuk kegiatan mandi, mencuci, memasak, dll?		
Jika menggunakan sumur airtanah/bor, berapakah kira-kira kedalaman sumur yang dibuat pada saat pembangunan?		
berapakah jarak antara sumur air tanah/bor dengan sarana sanitasi (IPAL Komunal/Saptictank)?		

*Keterangan: *) Diisi oleh mahasiswa/i*

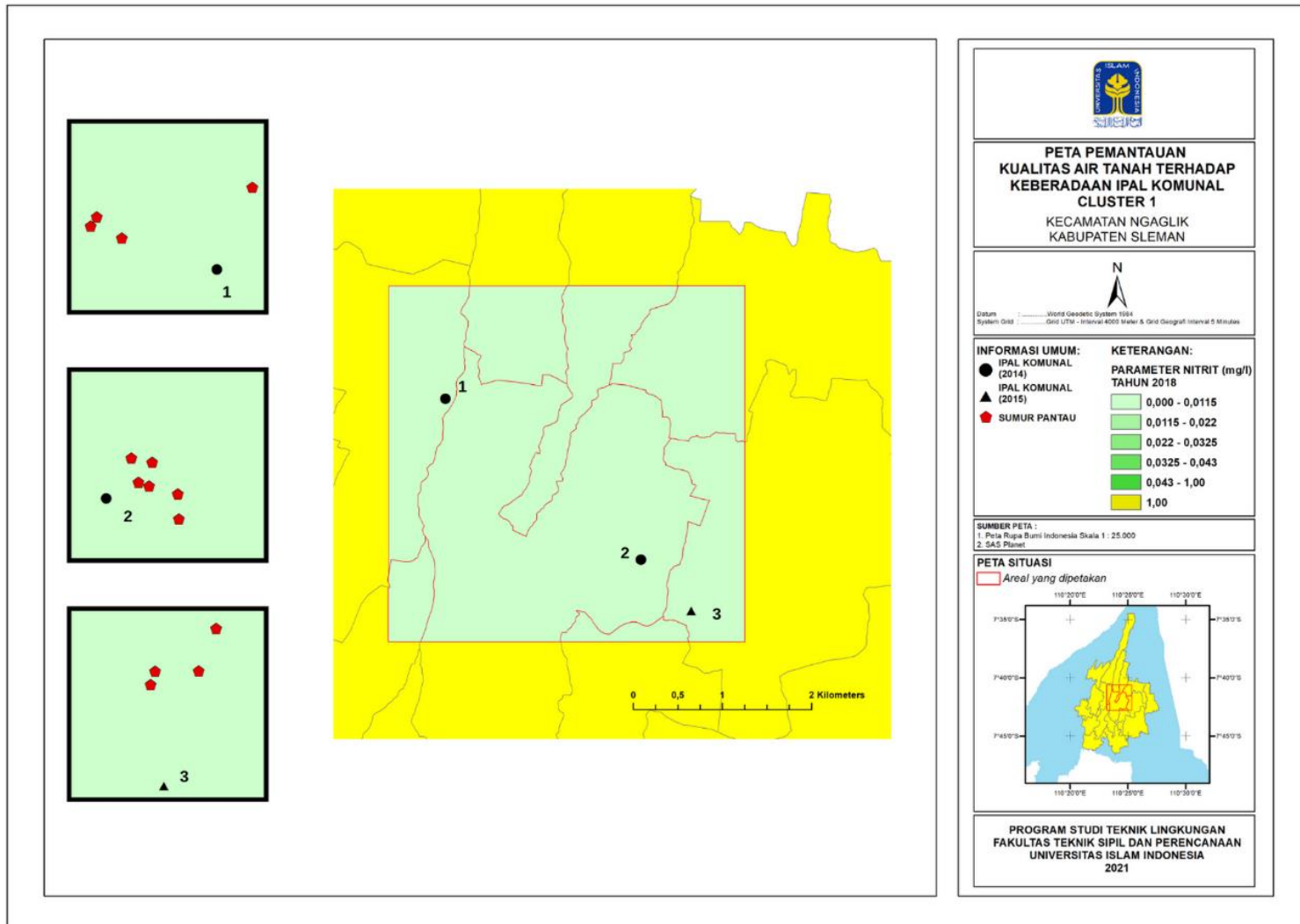
Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian



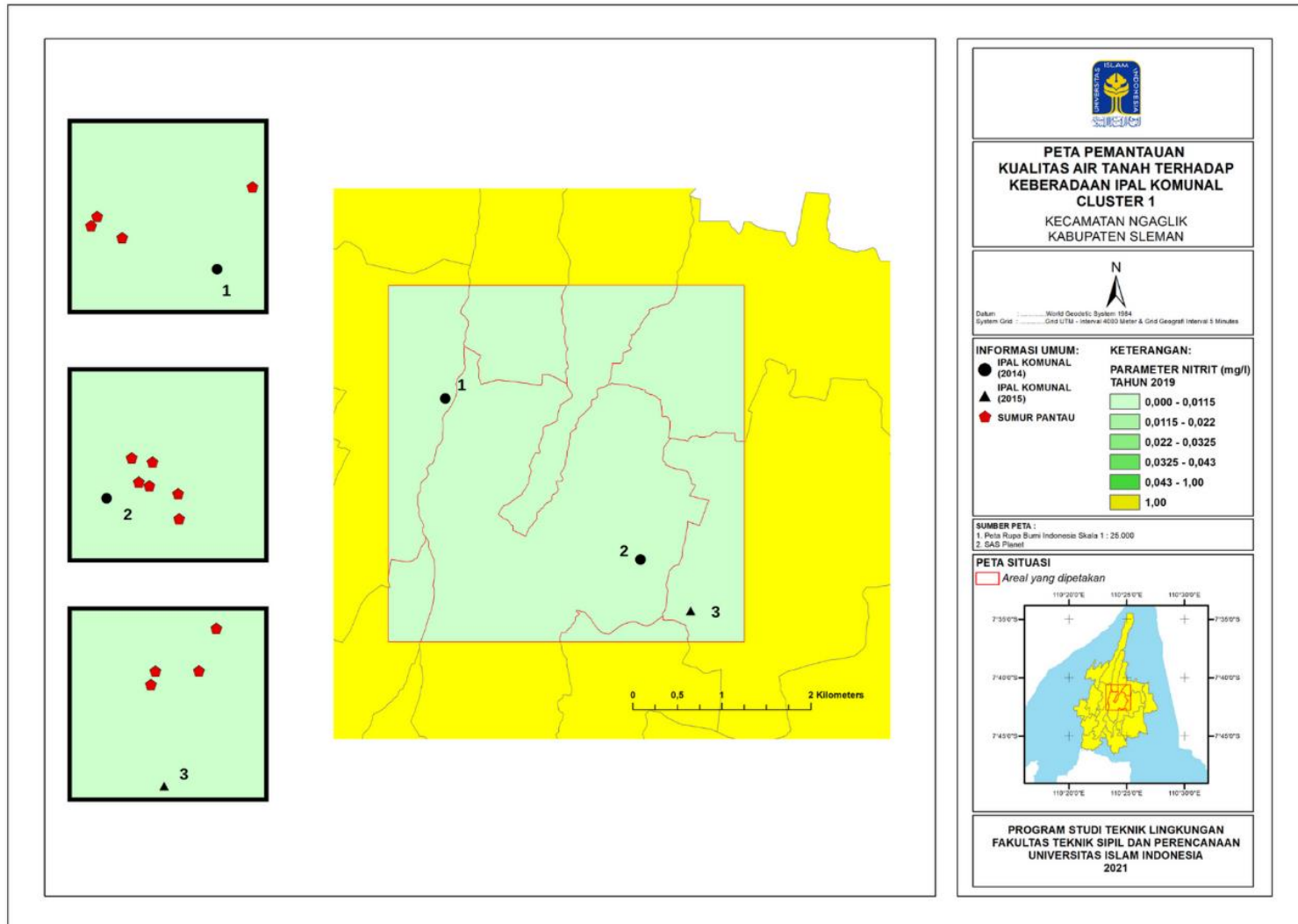
Lampiran 4. Parameter Nitrit Tahun 2017 Cluster 1



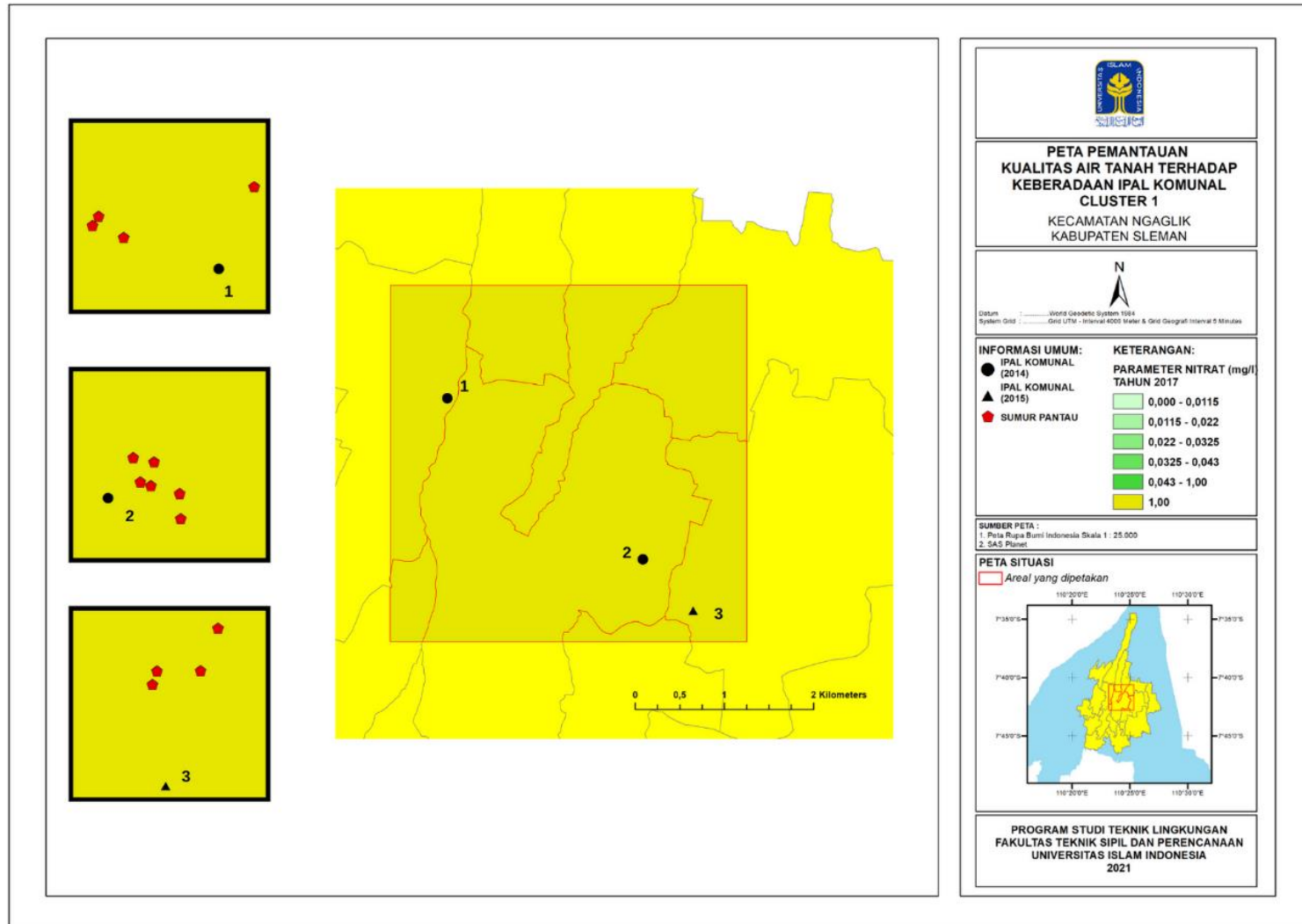
Lampiran 5. Parameter Nitrit Tahun 2018 Cluster 1



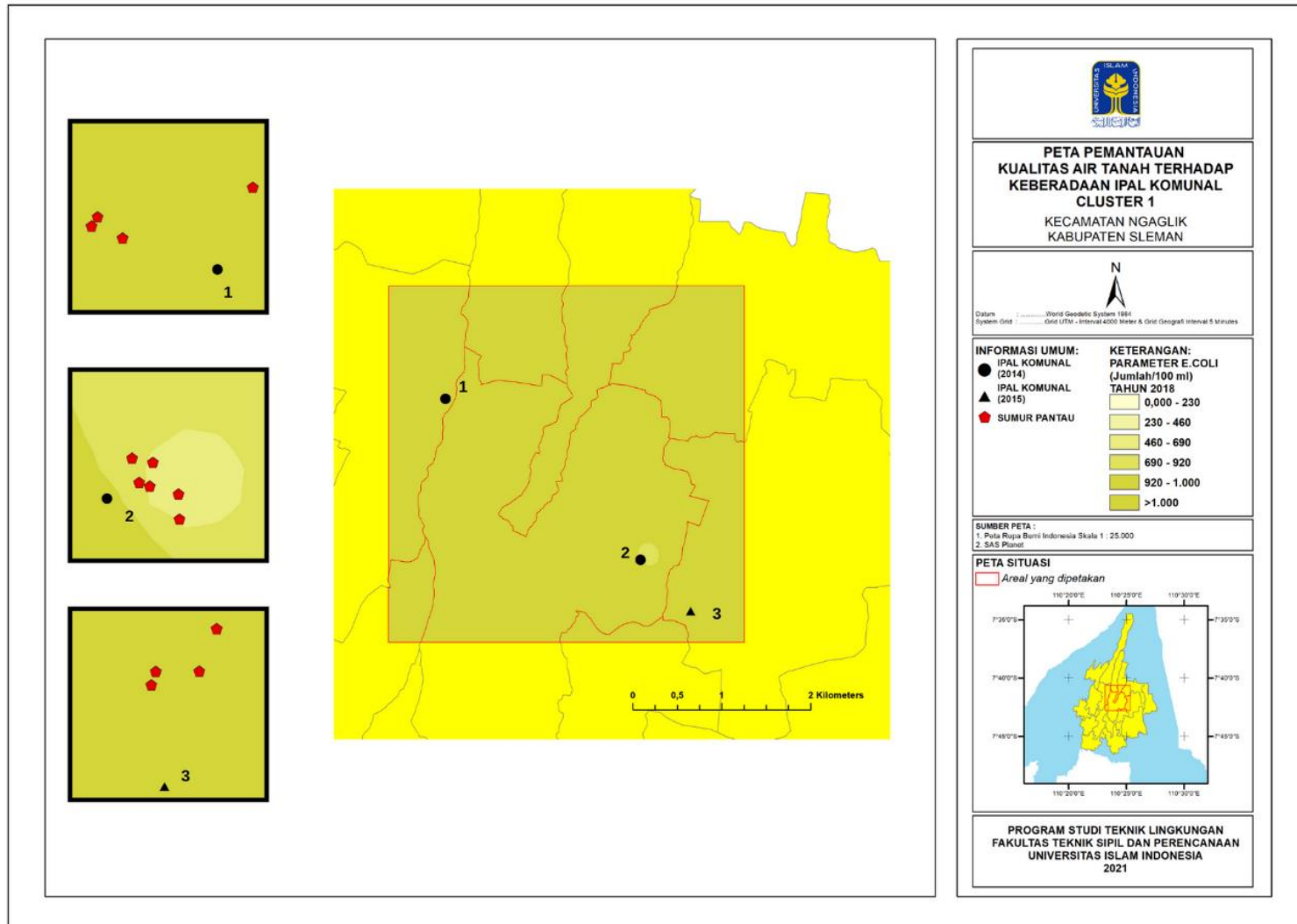
Lampiran 6. Parameter Nitrit Tahun 2019 Cluster 1



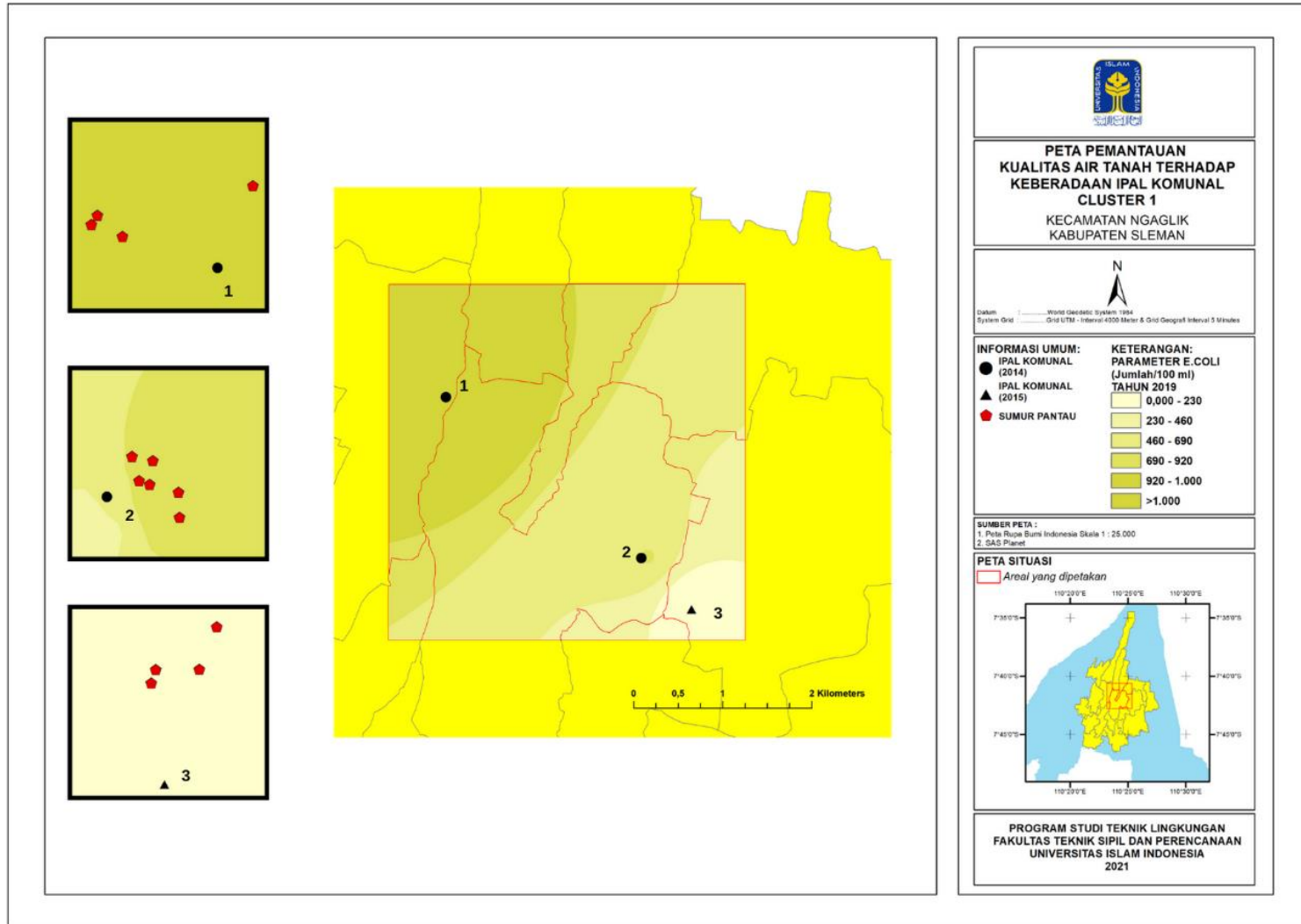
Lampiran 7. Parameter Nitrat Tahun 2017 Cluster 1



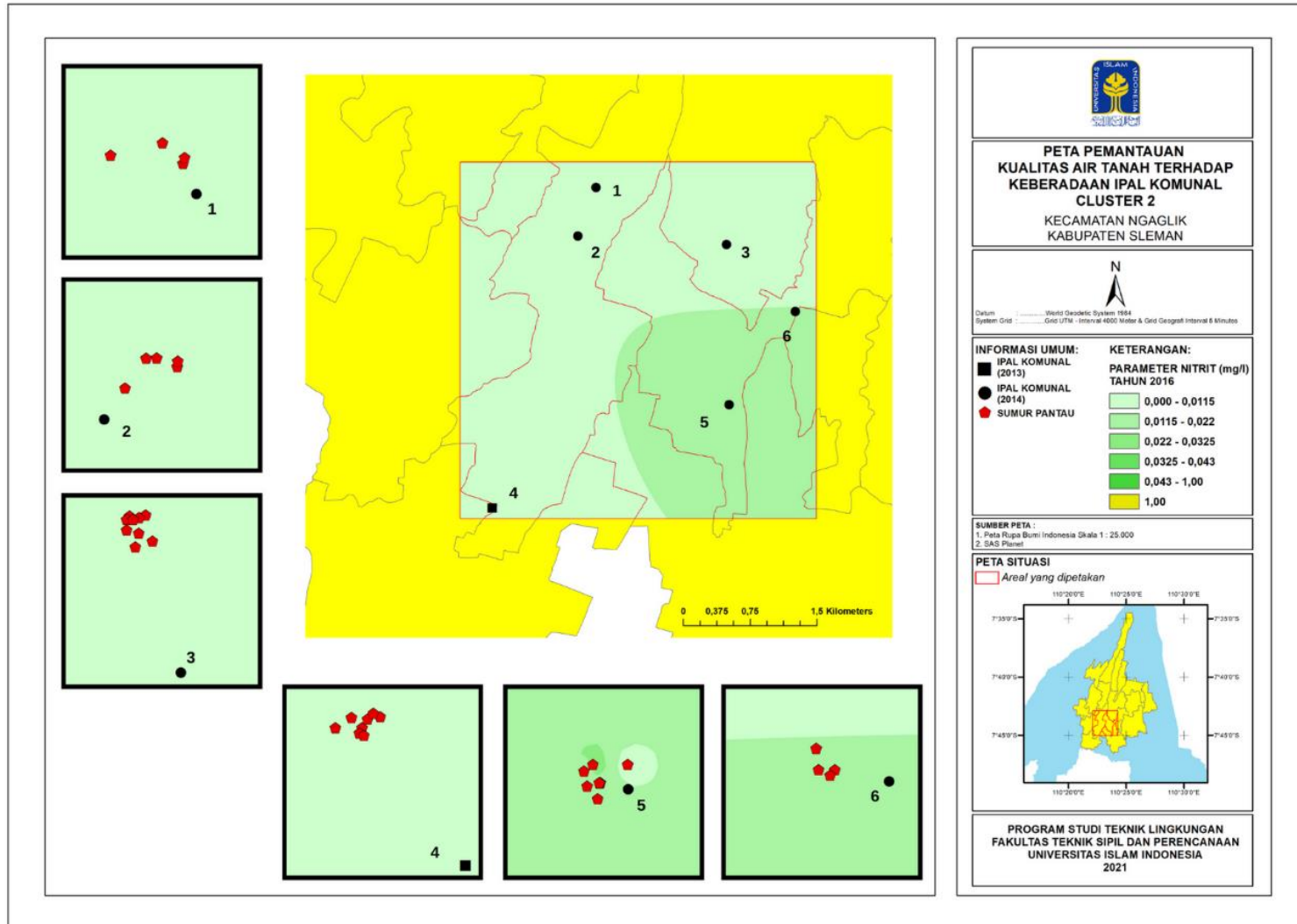
Lampiran 8. Parameter Total Coliform Tahun 2018 Cluster 1



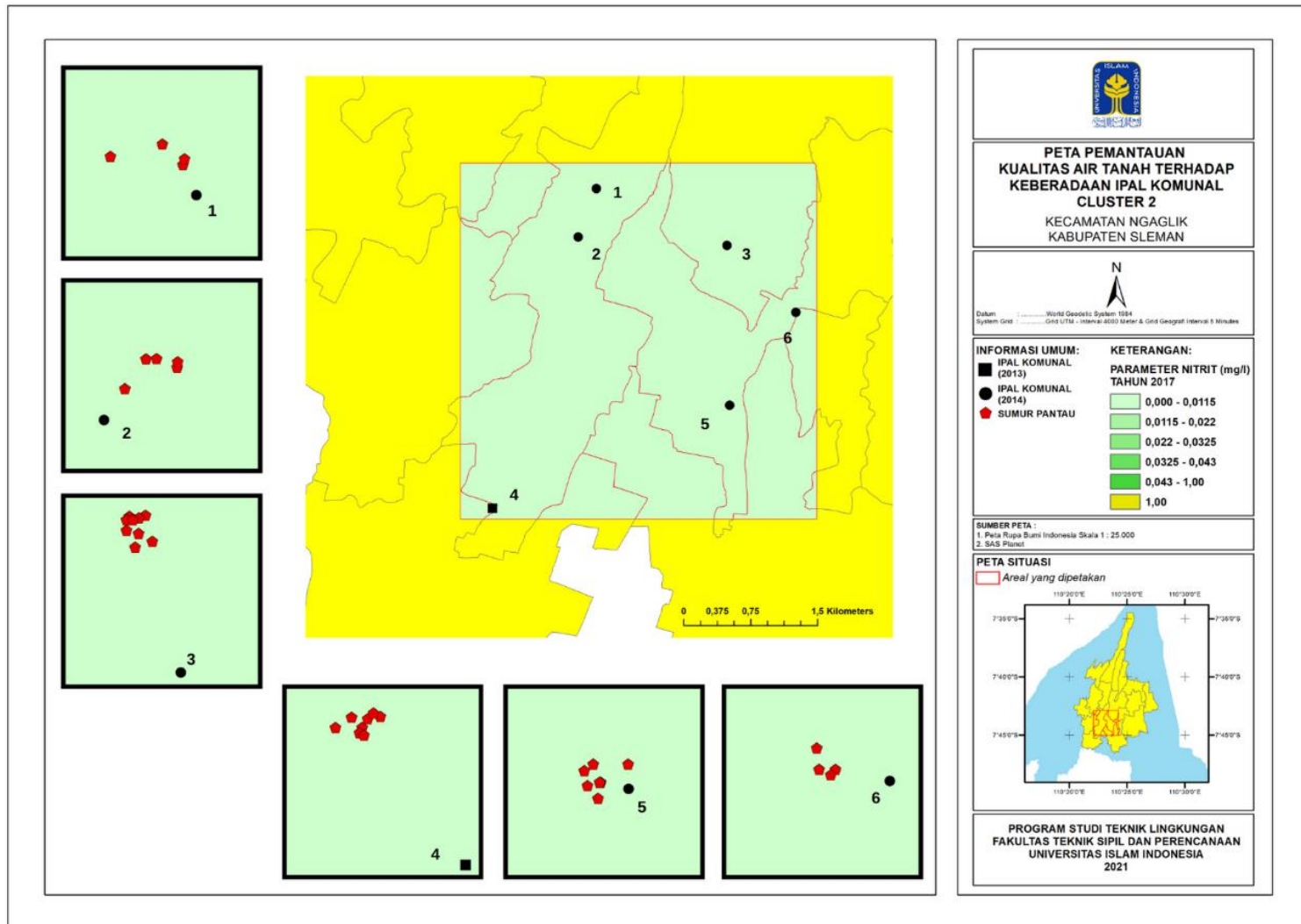
Lampiran 9. Parameter Total Coliform Tahun 2019 Cluster 1



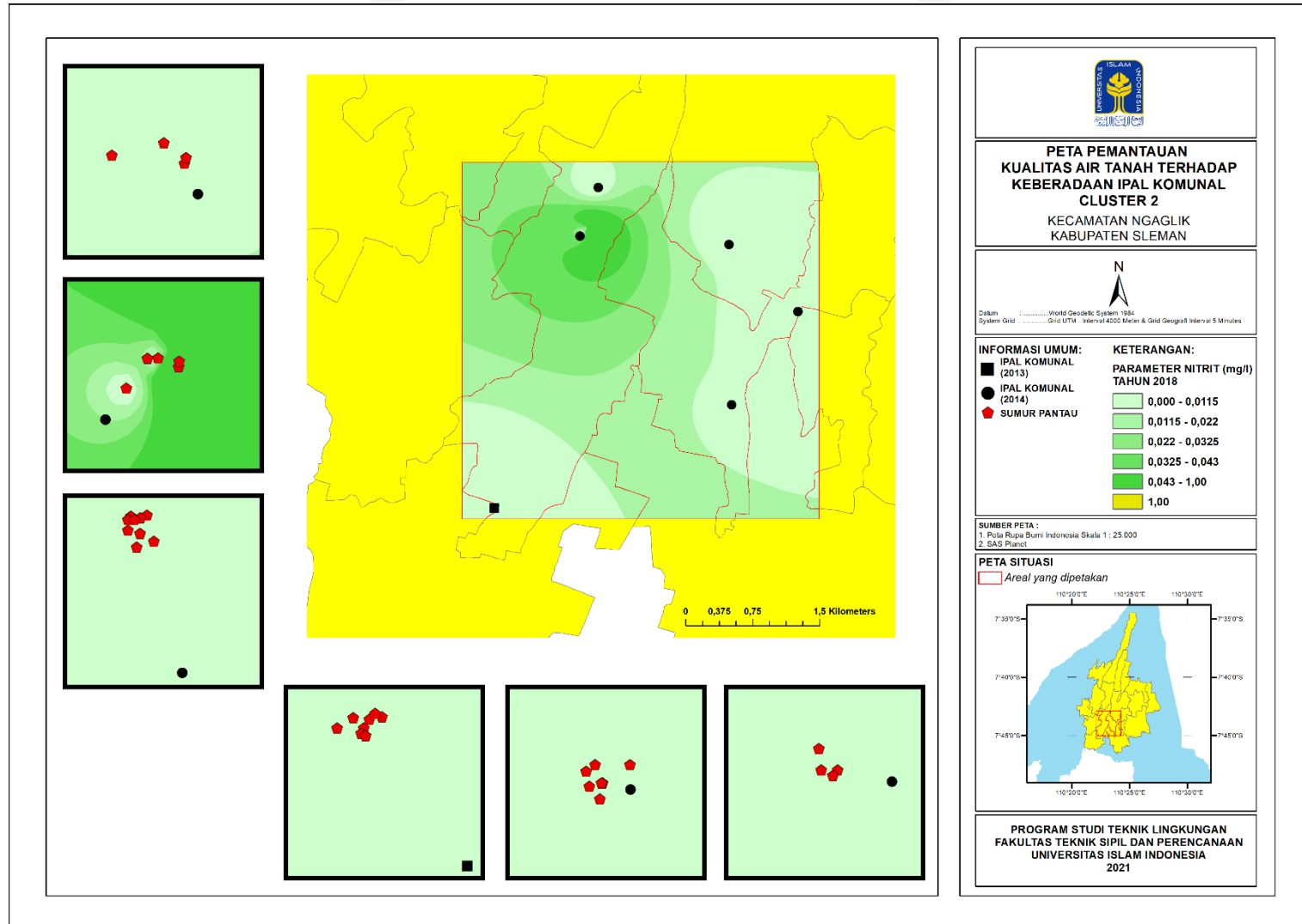
Lampiran 10. Parameter Nitrit Tahun 2016 Cluster 2



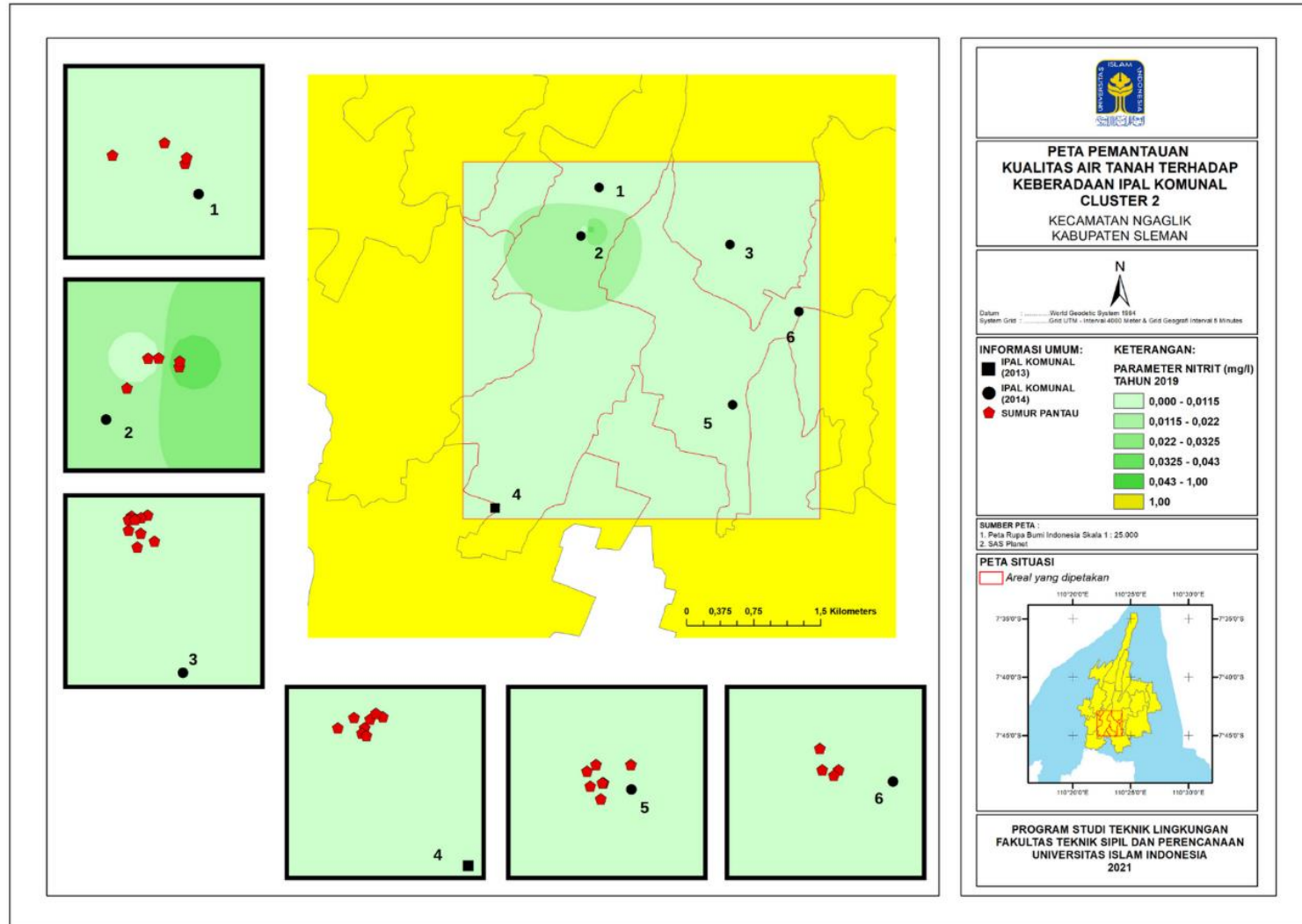
Lampiran 11. Parameter Nitrit Tahun 2017 Cluster 2



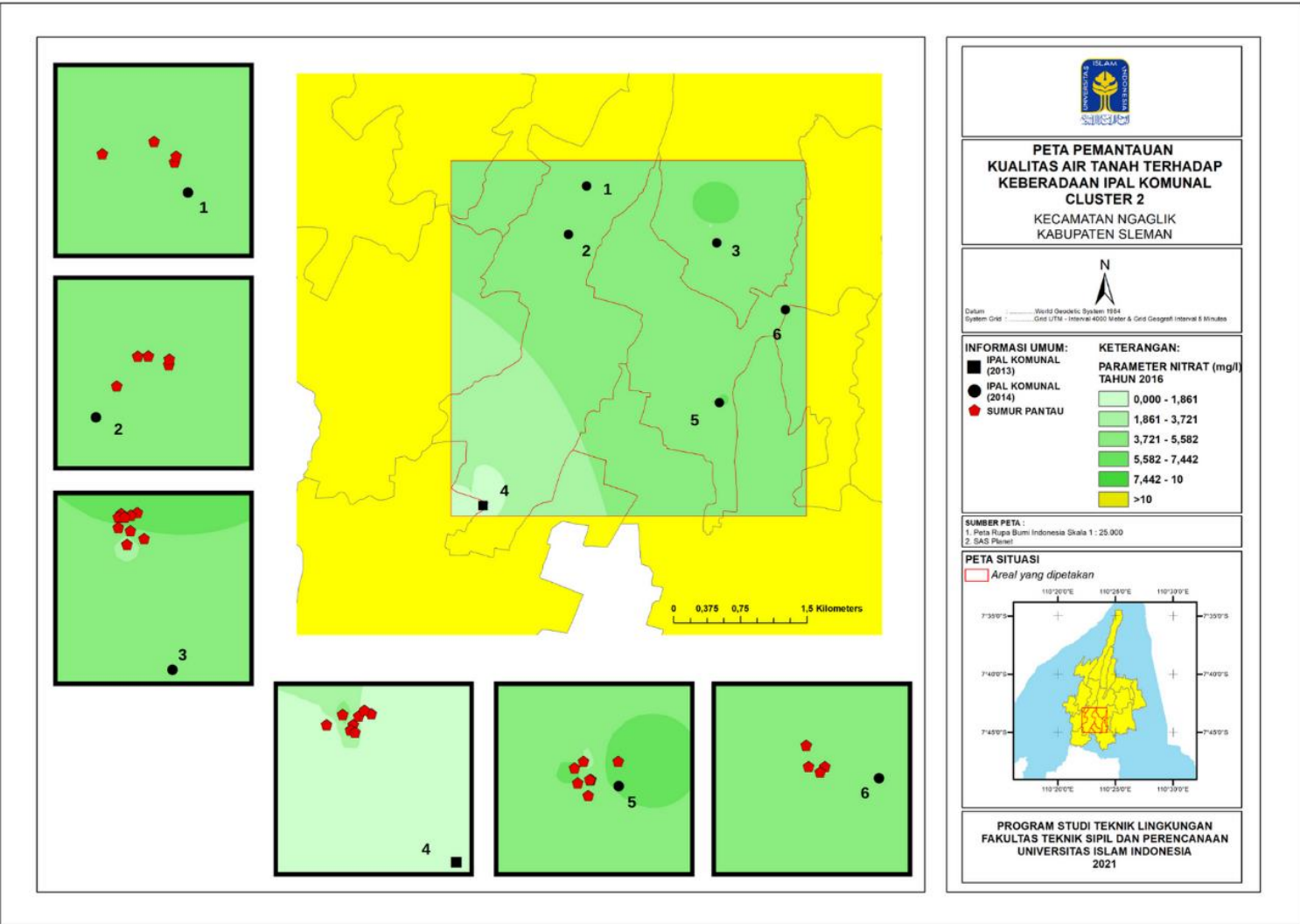
Lampiran 12. Parameter Nitrit Tahun 2018 Cluster 2



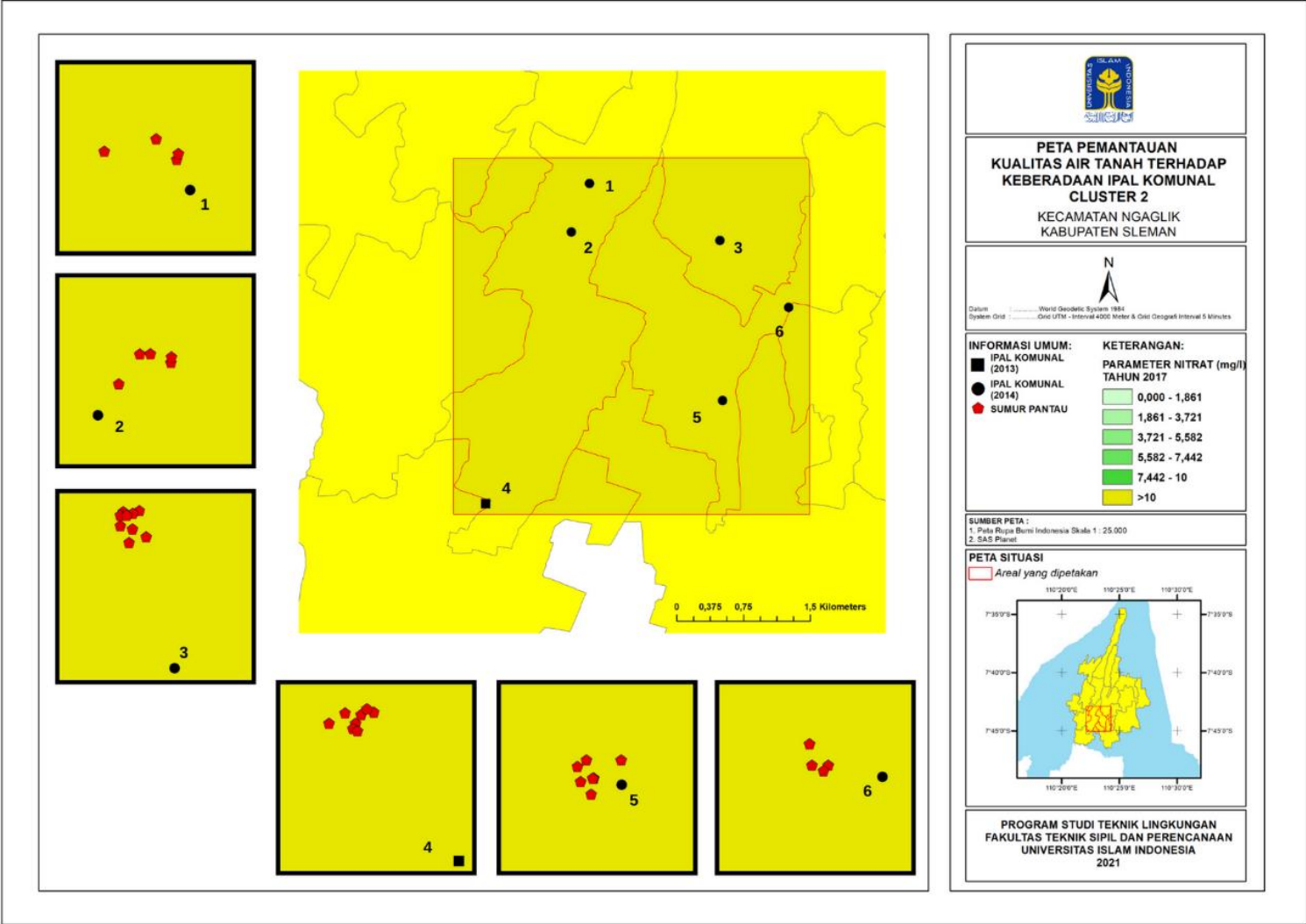
Lampiran 13. Parameter Nitrit Tahun 2019 Cluster 2



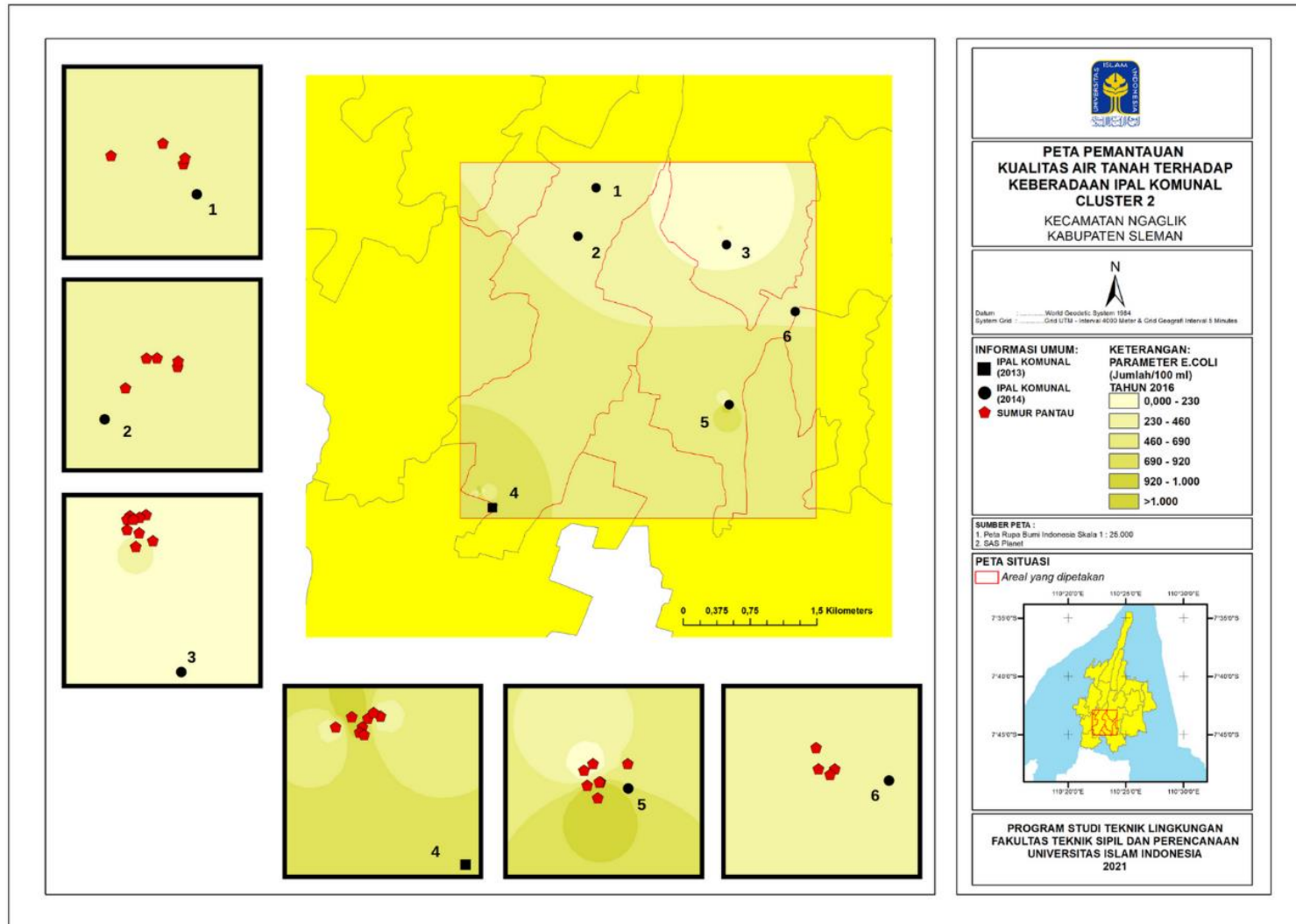
Lampiran 14. Parameter Nitrat Tahun 2016 Cluster 2



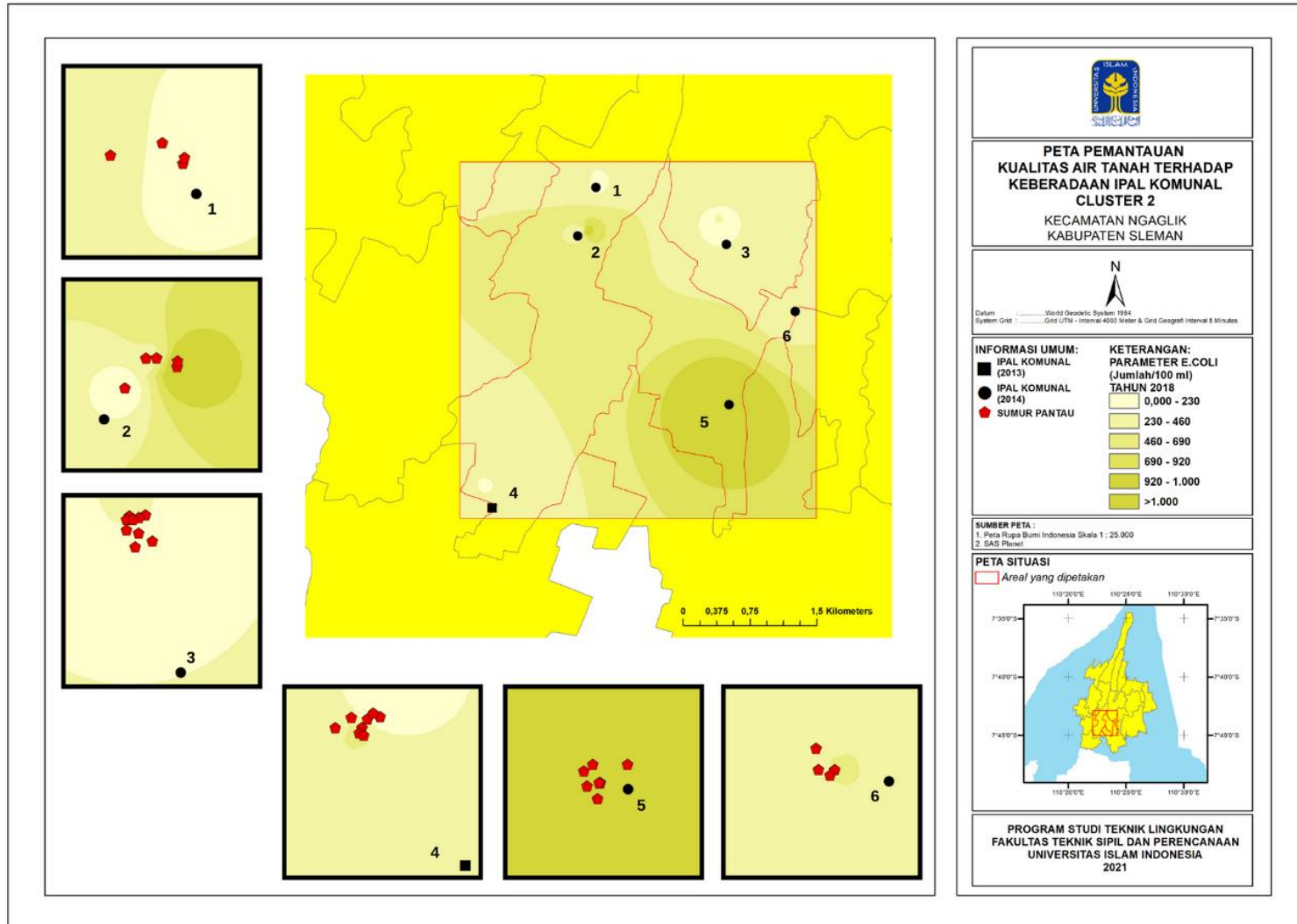
Lampiran 15. Parameter Nitrat Tahun 2017 Cluster 2



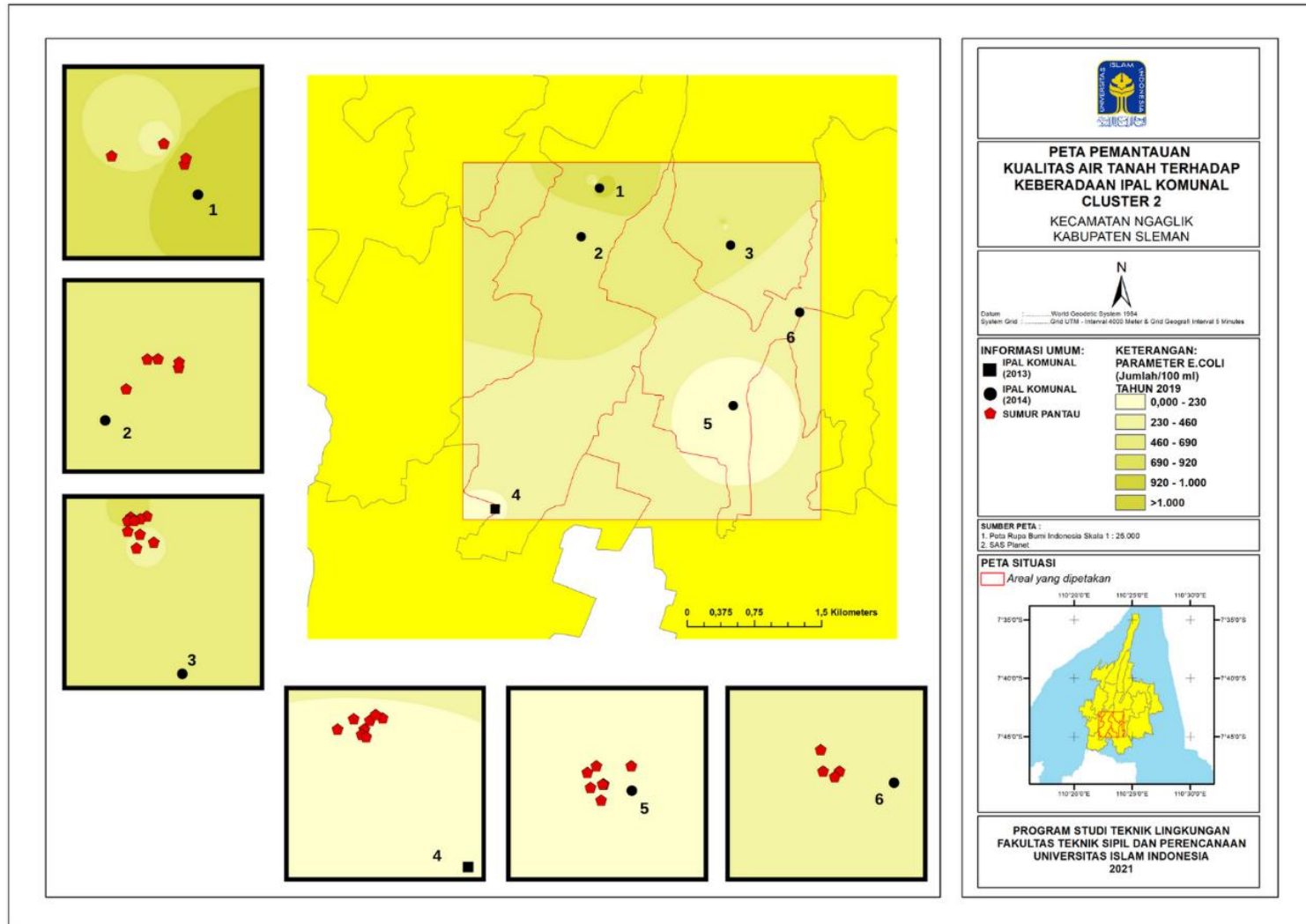
Lampiran 16. Parameter Total Coliform Tahun 2016 Cluster 2



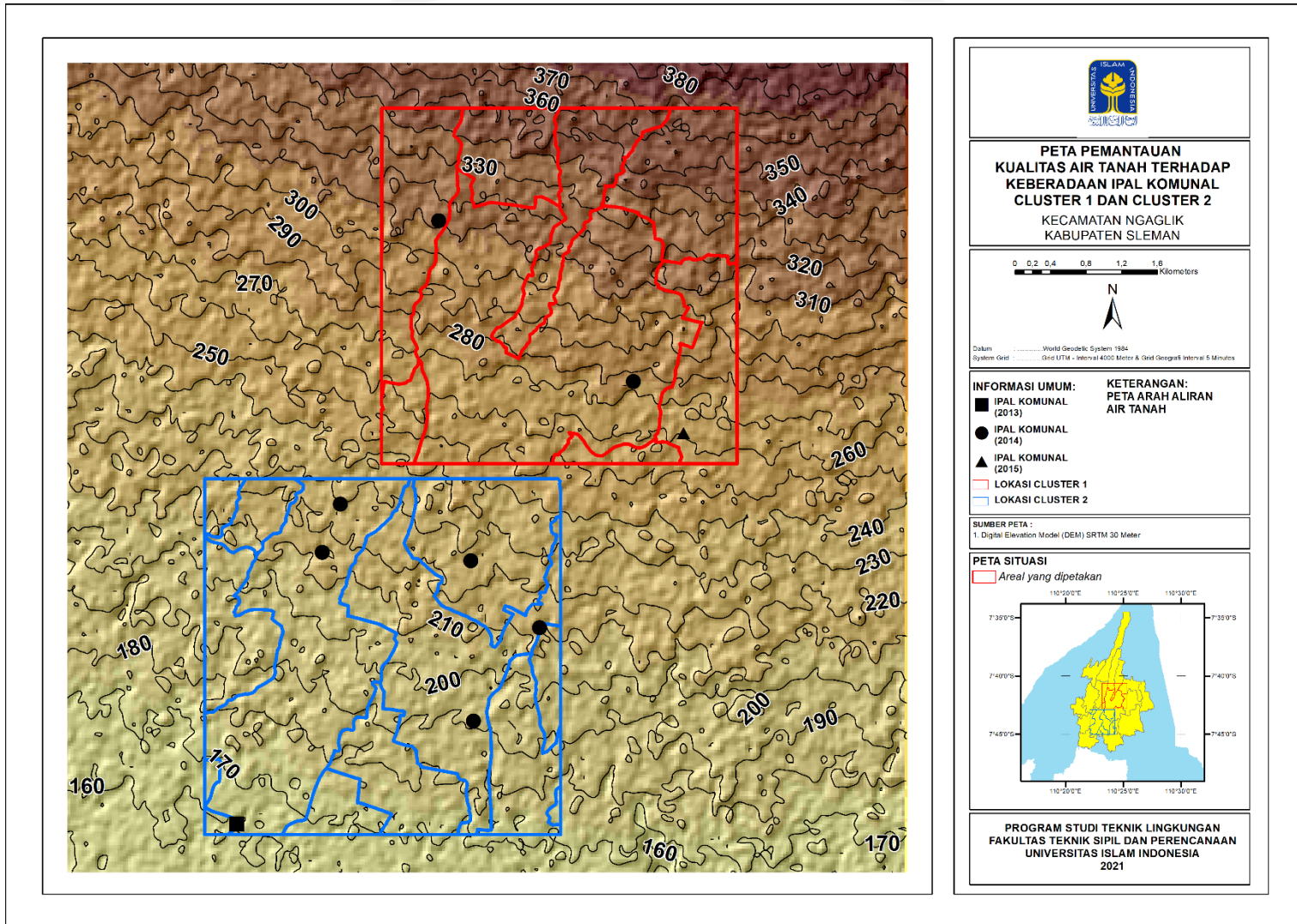
Lampiran 17. Parameter Total Coliform Tahun 2018 Cluster 2



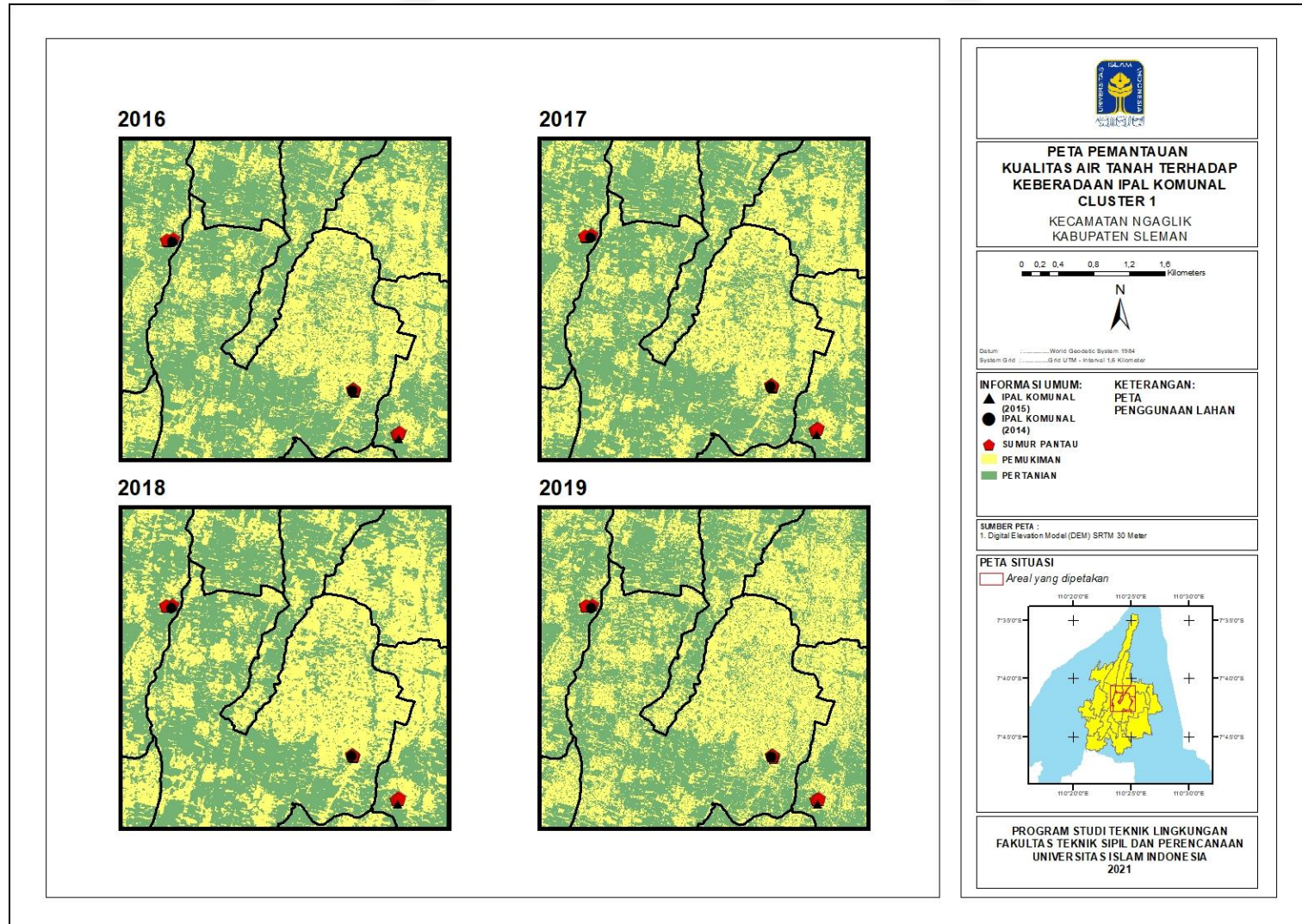
Lampiran 18. Parameter Total Coliform Tahun 2019 Cluster 2



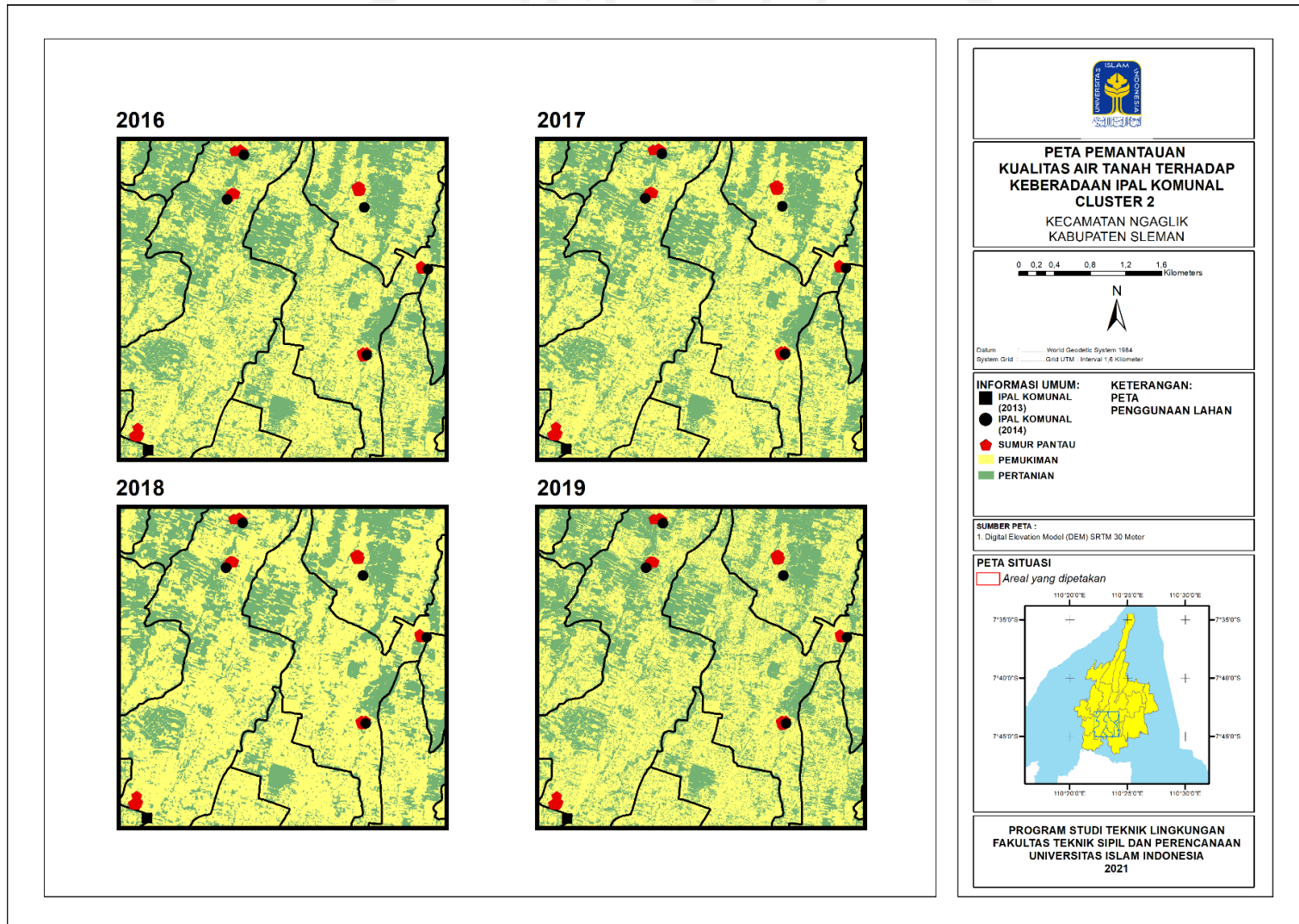
Lampiran 19. Peta Arah Aliran



Lampiran 20. Peta Penggunaan Lahan Cluster 1



Lampiran 21. Peta Penggunaan Lahan Cluster 2



Lampiran 22. Lokasi Sumur Pantau

No	Lokasi sumur	Koordinat	
		Lat	Lon
1	Kran Sumur Bpk Muhadi RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,7206	110,394621
2	Kran Sumur Ibu Watiyem RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,72106	110,394474
3	Kran Luar Bpk Sabari RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,720613	110,394388
4	Kran Luar Bpk Sabari RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,720634	110,394526
5	Kran Luar Pak Suharno RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,72098	110,39472
6	Kran Rumah Bpk. Sabari RT.3 RW.33 Drono, Ngaglik, Sleman	-7,72066	110,394347
7	Kran Rumah Ibu Nitirejo RT.4 RW.33 Ndrono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,72082	110,394347
8	Kran Rumah Bpk. Sabari RT.3 RW.33 Ndrono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,72066	110,394437
9	Kran Rumah Ibu Nitirejo RT.4 RW.33 Ndrono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,72086	110,394524
10	Kran Luar Rumah Ibu Aminem RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74776	110,370446
11	Kran Luar Sumur Ibu Mus RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74777	110,370116
12	Kran Luar Rumah Bpk Aris Purnomo RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74789	110,369929
13	Kran Luar Bpk. Sugeng RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74789	110,370238
14	Kran Dapur Ibu Sunarti RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74779	110,370301
15	Kran Dapur Rumah Ibu Sunarti RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74772	110,370368
16	Kran Luar Bpk. Sugeng RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74795	110,370206
17	Kran Dapur Rumah Ibu Sunarti RT 02 RW 35 Jongkang, Ngaglik, Sleman	-7,74705	110,370304
18	Kran Luar Bpk. Sugeng RT 02 RW 35	-7,74798	110,370258

No	Lokasi sumur	Koordinat	
		Lat	Lon
	Jongkang, Ngaglik, Sleman		
19	Kran Luar Rumah Bpk Agus RT 7 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73918	110,395052
20	Kran Sumur Bpk Narto RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73878	110,395399
21	Kran Luar Rumah Bpk Adi RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73886	110,394893
22	Kran Kamar Mandi Bu Yastini RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73878	110,394999
23	Kran Luar Ibu Suparmi RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73899	110,395083
24	Kran Luar Ibu Wardi RT 7 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73903	110,39493
25	Kran Luar Ibu Suparmi RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,739	110,395075
26	Kran Luar Ibu Suparmi RT 6 RW 36 Ngabean Kulon, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman	-7,73899	110,39507
31	Kran Luar Bpk. Barozi Rt.3 Rw.20 Gandok, Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik	-7,72952	110,401387
32	Kran Luar Bpk. Sudarmo Rt.3 Rw.20 Gandok, Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik	-7,72952	110,401552
33	Kran Luar Bpk. Barozi Rt.3 Rw.20 Gandok, Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik	-7,72958	110,401503
34	Kran Luar Bpk. Sudarmo Rt.3 Rw.20 Gandok, Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik	-7,72931	110,401361
35	Perumahan Vila Harmoni Donokerto, Sariharjo, Ngaglik Sleman	-7,72165	110,380332
36	Kran Rumah Bpk. Sagito Rt.1 Rw.7 Danikerto, Sariharjo, Ngaglik, Sleman	-7,72131	110,380697
37	Kran Rumah Bpk. Sugeng Rt.1 Rw.7 Donikerto, Sariharjo, Ngahlik, Sleman	-7,72141	110,380935
38	Kran Rumah Bpk. Sagito Rt.1 Rw.7 Danikerto, Sariharjo, Ngaglik, Sleman	-7,72131	110,380575
39	Kran Rumah Bpk. Sugeng Rt.1 Rw.7 Donikerto, Sariharjo, Ngahlik, Sleman	-7,72134	110,38094
40	Kran Luar Bpk. Maryono Rt.4 Rw.10 Wonokerso, Sariharjo, Ngaglik	-7,71677	110,381774

No	Lokasi sumur	Koordinat	
		Lat	Lon
41	Kran Luar Bpk. Mujiono Rt.4 Rw.10 Wonokerso, Sariharjo, Ngaglik	-7,71667	110,380935
42	Kran Luar Bpk. Maryono Rt.4 Rw.10 Wonokerso, Sariharjo, Ngaglik	-7,7167	110,381792
43	Kran Luar Bpk. Mujiono Rt.4 Rw.10 Wonokerso, Sariharjo, Ngaglik	-7,71653	110,381535
44	Kran Luar Bpk. Taufik Rt.4 Rw.10 Mendira, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,70947	110,416615
45	Kran Luar Bpk. Yunanto Rt.4 Rw.10 Mendira, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,70928	110,416879
46	Kran Luar Bpk. Taufik Rt.4 Rw.10 Mendira, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,70952	110,416596
47	Kran Luar Bpk. Yunanto Rt.4 Rw.10 Mendira, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman	-7,70946	110,416803
48	Kran Luar Bapak Walji RT 1 RW 3 Wonosari, Donoharjo, Ngaglik	-7,68813	110,392031
49	Kran Luar Bapak Wakid RT 2 RW 3 Wonosari, Donoharjo, Ngaglik	-7,68835	110,391467
50	Kran Rumah Bapak Wakid RT 2 RW 3 Wonosari, Donoharjo, Ngaglik	-7,68826	110,391358
51	Kran Rumah Bapak Wakid RT 2 RW 3 Wonosari, Donoharjo, Ngaglik	-7,6883	110,391332
52	Kran luar Bpk Gunardi RT 1 RW 08 Candikarang, Sardonoharjo, Ngaglik	-7,70467	110,411720
53	Kran luar Bapak Sriyoto Candikarang, Sardonoharjo, Ngaglik	-7,70402	110,41154
54	Kran Rumah Bpk. Gunadi Rt.1 Rw.8 Candikarang, Sardonoharjo, Ngaglik	-7,70472	110,41189

Lampiran 23. Lokasi IPAL Komunal

No	Nama IPAL	Lokasi IPAL	Koordinat	
			Lat	Lon
Cluster 1				
1.	IPAL Wonosari Sehat	RT.02 RW.03, Wonosari, Donoharjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,688484	110,3919
2.	IPAL Candi Indah	Candi Karang, Sardonoarjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,70474	110,4116
3.	IPAL Ngudi Mulyo (Mendiro)	Jalan Jagalan, Mendiro Raya, Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta	-7,709963	110,4167
Cluster 2				
1.	IPAL Tirta Mili	RT.01 RW.35 Dusun Jongkang, Desa Sariharjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,74948	110,3714
2.	IPAL Ngudi Sehat	Ngabean Kulon RW.36, Sinduharjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,73907	110,3954
3.	IPAL Wonokerso Sehat	RT.33 RW.06 Wonokerso, Sariharjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,71712	110,3819
4.	IPAL Wahana Sejahtera	RT.33 RW.06 Ndrono, Sardonoarjo, Ngaglik	-7,72287	110,3951
5.	IPAL Dani Tirta	Danikerto, Sariharjo, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,722016	110,3801
6.	IPAL Banyu Aji	Jl. Lkr. RT 04/RW 20, Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.	-7,729640	110,4021



“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sleman, 01 Agustus 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Sudarmaji, S.H dan Kuntari. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri Mampang 1 pada tahun 2005-2011 di Pancoran Mas Depok, Jawa Barat. SMP Negeri 17 Depok pada tahun 2011-2014 di Cinere, Depok, Jawa Barat. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 6 Depok pada tahun 2014-2017 di Meruyung, Depok, Jawa Barat. Sejak menjadi siswa aktif, penulis merupakan siswa yang aktif dalam kegiatan Non Akademik dan menjadi perwakilan sekolah dalam pelombaan yaitu dengan bergabung pada kegiatan seni tari dan olahraga. Kegiatan yang pernah diperlombakan yaitu Gebyar Kreatifitas dan Seni Budaya tahun 2015 Tari Kreasi Nusantara tingkat Kabupaten/Kota (JABODETABEK) di Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta. Festival Selaras Pinang Masak ke VIII Tari Nusantara tingkat Nasional di Anjungan Jambi Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta tahun 2016. Indonesia Dance Community, Indonesia Dance Carnival 2017 di Taman Ismail Marzuki, Jakarta.

Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi tahun 2017 di Universitas Islam Indonesia dengan Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Beberapa kegiatan yang dilakukan pada saat menjadi mahasiswa yaitu Keprofesional K3 dalam Pekerjaan Infrastruktur dan Building oleh PT. Wijaya Karya tahun 2018. Pada tanggal 21 Februari 2020 penulis melakukan Kerja Praktek di Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) di Jakarta dengan dengan topik pembahasan yaitu pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Pada bulan Desember 2020-April 2021 penulis melakukan penelitian terkait persebaran kualitas air tanah berdasarkan IPAL Komunal di Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan.