

**TEKNIK KONSERVASI *TUK SRIPONGANTEN*
DI KELURAHAN TIDAR UTARA,
KECAMATAN MAGELANG SELATAN,
KOTA MAGELANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

SKRIPSI



Oleh

Farhan Mahbudin Lathif

114200066/TL

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

2024

SKRIPSI

**TEKNIK KONSERVASI TUK SRIPONGANTEN
DI KELURAHAN TIDAR UTARA, KECAMATAN MAGELANG SELATAN,
KOTA MAGELANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

Disusun oleh

Farhan Mahbudin Lathif
114200066/TL

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi Teknik Lingkungan,
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Pada Tanggal 13 Agustus 2024

Susunan Tim Penguji :

Yogyakarta, 19-8-2024
Pembimbing


Aditya Pandu Wicaksono, S.Si., M.Sc
NIP. 19850412 201903 1 009

Yogyakarta, 16-8-2024
Ketua Tim Penguji


Andi Renata Ade Yudono, ST., M.Sc
NIP.19830621 202121 1 002

Yogyakarta, 16-8-2024
Anggota Tim Penguji I


Nandra Eko Nugroho, S.T, M.T
NIP. 19901022 202203 1 004

Yogyakarta, 15-8-2024
Anggota Tim Penguji II


Muammar Gomareuzzaman, S.Si.,M.Sc
NIP. 19861109 201903 1 009

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Strata – 1

Yogyakarta, 22 Agustus 2024
Ketua Jurusan


Yohana Noradika Maharani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19820101 202203 2 001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas rahmat, karunia dan lindungan-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar sarjana teknik di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa terdapat bantuan, bimbingan, dukungan serta kemudahan dari semua pihak yang telah membantu, dengan hati yang tulus dan lapang penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Yohana Noradika Maharani, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. Bapak Aditya Pandu Wicaksono S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan dan ilmunya kepada penulis.
3. Bapak Andi Renata Ade Yudono., S.T., M.Sc., Bapak Nandra Eko Nugroho, S.T., M.T., Bapak Muammar Gomareuzzaman., S.Si., M.Sc. Selaku dosen yang berkenan menjadi penguji dalam sidang skripsi saya, serta memberikan masukan dan saran kepada saya.
4. Orang tua saya yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam segala kondisi sehingga penulis sampai di posisi saat ini, tanpa pamrih dan selalu berdoa untuk penulis, sehingga penulis dipermudah dalam segala kegiatan.
5. Seluruh instansi yang terlibat dan membantu dalam berbagai hal untuk dapat terlaksana nya penelitian ini.
6. Keluarga besar mahasiswa Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta angkatan 2020 yang bersedia memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan termasuk penulis sendiri.

Sleman, 16 Juli 2024



Farhan Mahbudin Lathif

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farhan Mahbudin Lathif

NIM : 114200066

Judul Skripsi : Teknik Konservasi Tuk Sriponganten Di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah.

Jurusan : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Mineral

Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil tindakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Sleman, 6 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Farhan Mahbudin Lathif

NIM. 114200066

DAFTAR ISI

JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR PETA	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Perumusan Masalah.....	3
1.1.2 Letak Lokasi Daerah Penelitian	3
1.1.3 Keaslian Penelitian	4
1.2 Maksud, Tujuan, dan Manfaat yang Diharapkan	12
1.2.1 Maksud Penelitian	12
1.2.2 Tujuan Penelitian.....	12
1.2.3 Manfaat Penelitian.....	12
1.3 Peraturan.....	13
1.4 Tinjauan Pustaka	15
1.4.1 Konservasi Mata air	15
1.4.2 Air Tanah.....	16
1.4.3 Potensi Mata air.....	18
1.4.4 Neraca Air	19
1.4.5 Akuifer dan Jenis Akuifer	20
1.4.6 Daerah Imbuhan dan Lepasana	22
1.5 Batas Daerah Penelitian	24
1.5.1 Batas Permasalahan.....	24
1.5.2 Batas Ekologi	25
1.5.3 Batas Sosial	25
BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN	27

2.1	Karakteristik Penelitian	27
2.2	Lingkungan hidup yang Terdampak.....	28
2.3	Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian	30
2.4	Kerangka Alur Pikir Penelitian	40
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN		41
3.1	Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan	41
3.2	Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling	42
3.3	Perlengkapan Penelitian	43
3.4	Tahapan Rencana Penelitian	44
3.4.1	Tahap Persiapan	47
3.4.2	Tahap Lapangan 1	48
3.4.3	Tahap Studio 1	51
3.4.4	Tahap Lapangan 2	52
3.4.5	Tahap Laboratorium dan Studio 2.....	53
3.4.5	Tahap Akhir.....	60
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP		65
4.1	Komponen Geofisik – Kimia	65
4.1.1	Iklm	65
4.1.2	Bentuk Lahan	67
4.1.3	Tanah.....	72
4.1.4	Batuan.....	75
4.1.5	Tata Air	78
4.2	Komponen Biotis.....	79
4.2.1	Flora	79
4.2.2	Fauna	80
4.3	Komponen Sosial	81
4.3.1	Demografi.....	82
4.3.2	Sosial Ekonomi	82
4.4	Penggunaan Lahan	83
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....		87
5.1	Karakteristik Mata Air	87
5.1.1	Kesesuaian Daerah Imbuhan	87
5.1.2	Karakteristik Mata Air Berdasarkan Jenis Mata air	92

5.1.3	Karakteristik Mata Air Berdasarkan Debit.....	92
5.1.4	Karakteristik Mata Air Berdasarkan Kualitas	93
5.2	Potensi Mata Air untuk Kebutuhan Domestik 15 Tahun	98
5.2.1	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	98
5.2.2	Proyeksi Kebutuhan Air	101
5.2.3	Potensi Mata air.....	102
5.3	Konservasi Mata Air	104
BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN.....		106
6.1	Konservasi Secara Teknik.....	107
6.1.1	Konservasi Daerah Imbuhan	107
6.1.2	Konservasi Mata Air	114
6.2	Konservasi Non Teknik.....	119
6.2.1	Pendekatan Masyarakat.....	119
6.2.2	Pendekatan Institusi.....	120
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		122
7.1	Kesimpulan.....	122
7.2	Saran.....	123
PERISTILAHAN		124
DAFTAR PUSTAKA		125
LAMPIRAN.....		130

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 1.2 Peraturan Perundang-Undangan yang Berkaitan dengan Penelitian....	13
Tabel 2.1 Lingkungan Hidup yang Terdampak.....	29
Tabel 2.2 Kriteria, Asumsi, dan Keterkaitan dengan Parameter dalam Komponen Lingkungan yang Diteliti	31
Tabel 3.1 Perlengkapan Penelitian	43
Tabel 3.2 Data Sekunder yang Dibutuhkan.....	48
Tabel 3.3 Data Primer yang Dibutuhkan.....	48
Tabel 3.4 Klasifikasi Debit Mata Air	55
Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Penggunaan Air	58
Tabel 3.6 Kriteria Variabel Daerah Resapan Air.....	59
Tabel 3.7 Kelas Kesesuaian Daerah Resapan	60
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Bulanan Kota Magelang Tahun 2014-2023	65
Tabel 4.2 Tipe Iklim Berdasarkan Schimidt dan Ferguson (1951)	67
Tabel 4.3 Jenis Flora yang Terdapat di Daerah Penelitian	80
Tabel 4.4 Jenis Fauna yang Terdapat di Daerah Penelitian.....	81
Tabel 4.5 Data Kependudukan di Daerah Penelitian	82
Tabel 4.6 Data Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tidar Utara	82
Tabel 5.1 Kualitas Mata Air Tuk Sriponganten.....	94
Tabel 5.2 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tidar Utara.....	99
Tabel 5.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Rejowinangun Selatan.....	100
Tabel 5.4 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Rejowinangun Utara. ...	100
Tabel 5.5 Proyeksi Kebutuhan Air	102
Tabel 5.6 Indeks Penggunaan Air.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Formasi Air Bawah Permukaan	18
Gambar 1.2 Profil Akuifer Bebas.....	20
Gambar 1.3 Profil Akuifer Tertekan.....	21
Gambar 1.4 Akuifer Setengah Tertekan	21
Gambar 1.5 Siklus Hidrologi pada Daerah CAT.....	24
Gambar 2.1 Kerangka Alur Pikir Penelitian	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Tahapan Penelitian	46
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Tekstur Tanah Notohadiprawiro (1983) ...	50
Gambar 3.3 <i>Crosscheck</i> Jenis Tanah Parameter Manusia , LP 3	51
Gambar 3.4 <i>Crosscheck</i> Penggunaan Lahan Sawah Daerah Imbuhan LP 4	51
Gambar 3.5 Pengambilan Sampel Air.....	52
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rerata Daerah Penelitian Tahun 2014-2023.	66
Gambar 4.2 Bentuk Lahan Boka, LP 5	68
Gambar 4.3 Pengamatan Singkapan Tanah LP 2	72
Gambar 4.4 Analisis Tektur Tanah	73
Gambar 4.5 Pengamatan Singkapan Batuan Parameter Manusia LP 3.....	76
Gambar 4.6 Pengamatan Singkapan Batuan Parameter Palu LP 3	76
Gambar 4.7 Pengamatan Sungai Elo di Daerah Penelitian LP 1	78
Gambar 4.8 Pengamatan Saluran Irigasi di Daerah Penelitian LP 8.....	78
Gambar 4.9 Pengamatan Flora Pohon Pisang LP 2	80
Gambar 4.10 Pengamatan Flora Pohon Bambu LP 3.....	80
Gambar 4.11 Fauna Ayam LP 6	81
Gambar 4.12 Fauna Monyet LP 7	81
Gambar 4.13 Industri, Pengamatan LP 9	83
Gambar 4.14 Pemukiman, Pengamatan LP 6.....	85
Gambar 4.15 Hutan, Pengamatan LP 7	85
Gambar 4.16 Sawah , Pengamatan LP 5	85
Gambar 5.1 Penggunaan Lahan Daerah Imbuhan Tidak Sesuai, LP 6	90
Gambar 5.2 Penggunaan Lahan Daerah Imbuhan Kurang Sesuai, LP 9.....	90

Gambar 5.3 Penggunaan Lahan Hutan Daerah Imbuan Cukup Sesuai dan Sesuai, LP 7	90
Gambar 5.4 Kondisi Air pada Mata Air	96
Gambar 5.5 Grafik Neraca Kebutuhan dan Ketersediaan Air.....	104
Gambar 5.6 Lokasi Konservasi pada Pemukiman Daerah Imbuan Tidak Sesuai, LP 6.....	105
Gambar 5.7 Lokasi Konservasi pada Titik Mata Air, LP 1	105
Gambar 6.1 Sketsa Sumur Resapan	110
Gambar 6.2 Sketsa Sumur Resapan Tampak Atas	110
Gambar 6.3 Kriteria Jarak Sumur Resapan dengan Pondasi dan Saptic Tank.	111
Gambar 6.4 Contoh Lokasi Penerapan Sumur Resapan pada Rumah Warga, LP 6.....	111
Gambar 6.5 Contoh Lokasi yang Dapat Dibangun Sumur Resapan, LP 14	111
Gambar 6.6 Gambar Teknik Sumur Resapan.....	112
Gambar 6.7 Sketsa Rorak pada Lereng.....	113
Gambar 6.8 Contoh Lokasi Penempatan Rorak pada Gunung Tidar, LP 7.....	114
Gambar 6.9 Kondisi Eksiting Mata Air Besar, LP 1	115
Gambar 6.10 Kondisi Eksiting Mata Air Kecil. LP 1	115
Gambar 6.11 Foto Panorama Eksiting Mata Air	116
Gambar 6.12 Sketsa Bangunan Penangkap Mata Air Tampak Samping	116
Gambar 6.13 Sketsa 3D Bangunan Penangkap Mata Air	117
Gambar 6.14 Gambar Teknik Bangunan Penangkap Mata Air	118

DAFTAR PETA

Peta 1.1 Administrasi Daerah Penelitian.....	5
Peta 1.2 Batas Penelitian.....	26
Peta 2.1 Kondisi Eksiting Daerah Penelitian	39
Peta 3.1 Lintasan Penelitian	45
Peta 4.1 Bentuk Lahan Daerah Penelitian.....	69
Peta 4.2 Kemiringan Lereng Daerah Penelitian.....	70
Peta 4.3 Topografi Daerah Penelitian.....	71
Peta 4.4 Jenis Tanah Daerah Penelitian.....	74
Peta 4.5 Satuan Batuan.....	77
Peta 4.6 Penggunaan Lahan	86
Peta 5.1 Kesesuaian Daerah Imbuhan.....	91
Peta 6.1 Arahana Pengelolaan.....	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt Ferguso (1951) ...	131
Lampiran 2. Perhitungan Debit Mata Air.....	133
Lampiran 3. Perhitungan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	134
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Air	136
Lampiran 5. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air	138
Lampiran 6. Perhitungan Neraca Air	139
Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Mata Air Tuk Sriponganten	140
Lampiran 8. Peta Geologi Skala 1:100.000 Lembar Magelang-Semarang.....	142
Lampiran 9. Peta Geologi Lembar Jawa Tengah	143
Lampiran 10. Peta Jenis Tanah Magelang.....	144
Lampiran 11. Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512 Jawa Tengah	145

**TEKNIK KONSERVASI TUK SRIPONGANTEN DI KELURAHAN TIDAR
UTARA, KECAMATAN MAGELANG SELATAN, KOTA MAGELANG,
PROVINSI JAWA TENGAH**

Oleh:

Farhan Mahbudin Lathif

114200066

INTISARI

Air merupakan salah satu unsur, materi, dan zat yang sangat penting bagi semua makhluk hidup di bumi terutama bagi manusia. Pertumbuhan penduduk yang akan selalu mengalami peningkatan menyebabkan semakin berkurangnya ketersediaan air. Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat di daerah penelitian yaitu kelurahan Tidar Utara, Rejowinangun Selatan dan Rejowinangun Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah lebih dari 80% bersumber dari jaringan PDAM Kota Magelang. Pentingnya pasokan dari PDAM dan semakin menyusutnya beberapa sumber air yang dimiliki oleh PDAM menjadi masalah yang perlu segera diatasi. Menanggulangi hal tersebut PDAM Kota Magelang berencana menjadikan Mata Air Tuk Sriponganten sebagai sumber air baku baru untuk menunjang kebutuhan masyarakat. Sejauh ini belum adanya analisis mengenai potensi dan arahan konservasi pada mata air tersebut menjadi masalah besar terhadap kelestarian mata air tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik daerah imbuhan, mata air dari segi kualitas dan kuantitas serta mengetahui potensi mata air untuk kebutuhan domestik 15 tahun, dan teknik konservasi sumur resapan pada imbuhan dan bangunan PMA pada mata air.

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu observasi dan pemetaan untuk mengetahui kondisi eksisting dan rona lingkungan. Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur serta data sekunder dari instansi terkait. Metode pengujian laboratorium untuk mengetahui kualitas mata air dengan parameter kimia, fisik, dan biologi. Metode perhitungan matematis untuk menghitung debit mata air, perhitungan proyeksi penduduk dan proyeksi kebutuhan air. Metode spasial dilakukan untuk mengetahui kesesuaian daerah imbuhan mata air. Evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik sebagai dasar arahan konservasi.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik daerah imbuhan memiliki kesesuaian dengan klasifikasi sesuai 4.7%, cukup sesuai 14.8%, kurang sesuai 11.5%, dan tidak sesuai 70%, karena didominasi berupa pemukiman. Mata air termasuk jenis mata air kontak. Debit mata air sesaat sebesar 47,66 liter/detik termasuk debit kelas IV. Kualitas mata air semua diatas bakumutu kecuali total coliform yaitu 33CPU/100ml yang berasal dari pemukiman pada daerah imbuhan. Potensi mata air berdasarkan neraca air dapat melayani kelurahan Tidar Utara, Rejowinangun Selatan, dan Rejowinangun utara sebesar 97%. Arahan konservasi yang dilakukan dengan pembuatan sumur resapan pada pemukiman daerah imbuhan yang tidak sesuai, pembuatan rorak pada hutan dan bangunan penangkap mata air pada lokasi mata air.

Kata Kunci: Mata Air, Tuk Sriponganten, Konservasi, Potensi

**CONSERVATION OF TUK SRIPONGANTEN SPRING IN TIDAR UTARA
VILLAGE, MAGELANG SELATAN DISTRICT, MAGELANG CITY, CENTRAL
JAVA PROVINCE**

By:

Farhan Mahbudin Lathif

114200066

ABSTRACT

Water is one of them very important elements , materials and substances for all creature live on earth especially for man . Growth residents who will always experience enhancement cause the more reduced water availability . Source of clean water used by local communities study that is ward North Tidar , South Rejowinangun and North Rejowinangun , South Magelang District , Magelang City, Central Java more of 80% sourced from Magelang City PDAM network . Important his supply from PDAM and more shrink his a number of the water source owned by PDAM becomes necessary problem quick overcome . Cope matter PDAM Magelang City plans making Tuk Springs Sriponganten as raw water source new For support need public . So far This Not yet exists analysis about potential and direction conservation of these springs become problem big to sustainability the spring . Study This aim For know characteristics spring of facet quality and quantity as well as suitability area affix , knowing potency springs for domestic needs 15 years , and engineering proper conservation of springs .

Study This use a number of method that is observation and mapping For know condition exiting and hue environment . Data collection was carried out with studies literature as well as secondary data from agency related . Test method laboratory For know quality springs with chemical , physical and biological parameters . Calculation method mathematical For calculating spring discharge , calculations projection population and projections water needs . Spatial method done For know suitability area affix water springs . Evaluation done For know vulnerability springs and determines technique proper conservation .

Result of study This showing that characteristics springs have recharge area appropriate affixes 4.7% , enough appropriate 14.8%, less appropriate 11.5%, and not appropriate 70%, dominated by not appropriate recharge area Because form settlement . Instantaneous spring discharge amounting to 47.66 liters/ second including class IV discharge . Quality all springs on quality standards except for total coliform , which is 33CPU/100ml its form village in recharge area. Potency springs can serve ward North Tidar , South Rejowinangun , and Rejowinangun north by 97%. Conservation directions carried out with making well catchment in the not approve recharge area and buildings catcher springs at the spring location .

Keywords: Springs, Tuk Sriponganten, Conservation , Potential

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu unsur, materi, dan zat yang sangat penting bagi semua makhluk hidup di bumi terutama bagi manusia. Pertumbuhan penduduk yang akan selalu mengalami peningkatan menyebabkan semakin berkurangnya ketersediaan air (Kodoatie & Syarief, 2010). Semua kegiatan dalam kehidupan manusia dari kebutuhan pangan hingga pertumbuhan industri memerlukan air dengan jumlah yang cukup dan dengan kualitas sesuai dengan kebutuhannya. Pertumbuhan penduduk serta semakin berkembangnya industri di perkotaan menyebabkan ketersediaan lahan terbuka hijau semakin berkurang. Lahan terbuka hijau sangat penting untuk menjadi daerah resapan air dan mempengaruhi ketersediaan air pada suatu daerah.

Data Monografi menunjukkan Kelurahan Tidar Utara merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Magelang Selatan yang letaknya berbatasan dengan Kabupaten Magelang. Kelurahan Tidar Utara memiliki luas 109 hektar. Berdasarkan Data BPS Kota Magelang Tahun 2020 terdapat 5.502 jiwa penduduk Kelurahan Tidar Utara. Mata pencaharian penduduk Sebagian besar merupakan pekerja dan Sebagian kecil di sektor pertanian. Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat bersumber dari sumur masyarakat dan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) milik PDAM Kota Magelang. PDAM Kota Magelang melayani 80% kebutuhan air di Kota Magelang. Penyediaan air tersebut tidak serta merta tersedia terus menerus dikarenakan kebutuhan dan permintaan air tidak sebanding dengan

ketersediaan air dari mata air produksi. Penyusutan mata air produksi dan letaknya yang berada di luar Kota Magelang menyebabkan semakin rawannya suplai air untuk kebutuhan di Kota Magelang. Mata air yang terdapat di Kelurahan Tidar Utara memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber air yang rencananya akan dikelola oleh PDAM Kota Magelang untuk dijadikan sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Berdasarkan data kuantitas mata air produksi yaitu mata air Kalegen dan mata air Tuk Wulung yang mengalami penyusutan sebesar 30%, PDAM Kota Magelang berencana menjadikan Mata Air Tuk Sriponganten sebagai sumber air produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan menambah sekitar 700 sambungan rumah.

Daerah imbuhan mata air menjadi perhatian penting untuk kelestarian mata air. Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah, Daerah Imbuhan air tanah merupakan daerah resapan air yang mampu menambah air tanah secara alami pada daerah cekungan air tanah. Daerah imbuhan menjadi kawasan resapan air ke dalam tanah yang akan menjadi air tanah dan keluar sebagai mata air. Kualitas dan kuantitas mata air dipengaruhi oleh bagaimana kesesuaian daerah imbuhan mata air. Mata Air Tuk Sriponganten memiliki daerah imbuhan yang berada di perkotaan. Daerah imbuhan ini didominasi oleh pemukiman yang mana buruk untuk resapan air tanah serta resiko pencemaran dari limbah domestik yang tinggi.

Belum adanya penelitian untuk menganalisis konservasi mata air dan analisis potensi mata air tersebut menjadi masalah besar terhadap kelestarian Mata Air Tuk Sriponganten, karena nantinya mata air tersebut akan dimanfaatkan secara masif. Pemanfaatan mata air tanpa memperhatikan kondisi dan tidak adanya upaya

konservasi akan berdampak buruk pada mata air mulai dari seperti debit dan penurunan kualitas mata air. Arahan konservasi dan analisis potensi mata air dapat dijadikan sebagai acuan untuk rencana pemanfaatan mata air. Analisis potensi diproyeksikan untuk 15 tahun berdasarkan Panduan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kementerian PUPR. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait analisis kuantitas dan kualitas mata air serta analisis potensi mata air, sehingga dapat ditentukan arahan konservasi mata air dan pada daerah imbuhan dan pada titik mata air yang sesuai untuk menjaga kelestarian Mata air Tuk Sriponganten.

1.1.1 Perumusan Masalah

Mata air Tuk Sriponganten yang berada di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah belum dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa rumusan permasalahan, yaitu sebagai berikut:

- a. Bagaimana kesesuaian daerah imbuhan dan karakteristik mata air pada daerah penelitian?
- b. Bagaimana kuantitas mata air untuk kebutuhan domestik 15 tahun kedepan di daerah penelitian?
- c. Bagaimana teknik konservasi mata air yang sesuai pada daerah penelitian?

1.1.2 Letak Lokasi Daerah Penelitian

1.1.2.1 Letak Lokasi Secara Astronomis/Geografis dan kewilayahan

Lokasi penelitian berada di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Letak astronomis lokasi penelitian berada pada koordinat $X = 415788$ mT dan $Y = 9172294$ mU. Lokasi penelitian mencakup Sebagian Kelurahan Tidar Utara, Kelurahan Tidar Utara, dan Kelurahan

Magersari, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah.

Batas Daerah Penelitian, Meliputi:

1. Batas Utara : Kelurahan Rejowinangun Utara, Kecamatan Magelang Tengah, Kota Magelang, Jawa Tengah
2. Batas Timur : Desa Mejing, Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Jawa Tengah
3. Batas Selatan : Kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah
4. Batas Barat : Kelurahan Jurangombo Selatan. Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah

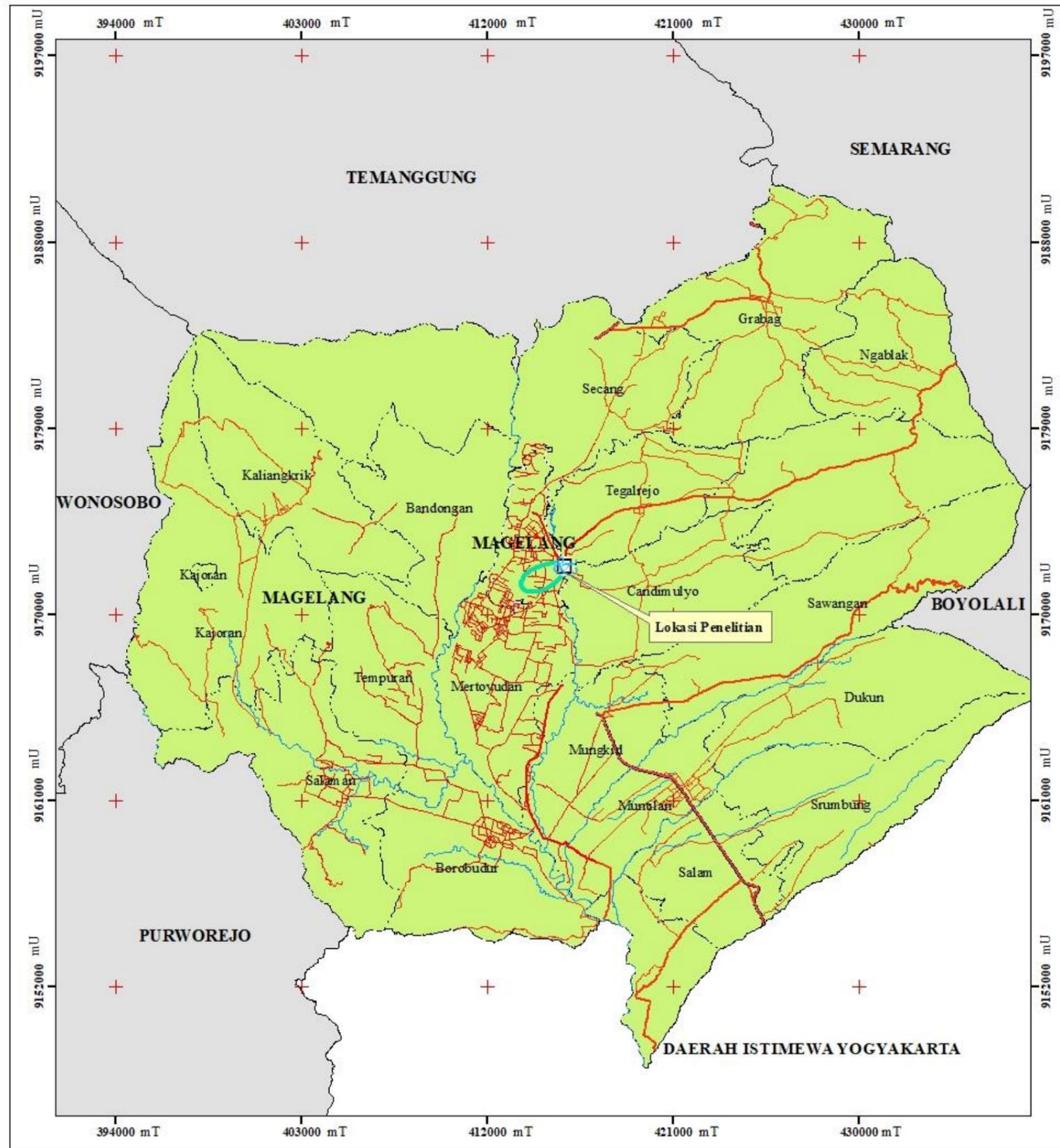
Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Peta 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian.**

1.1.2.2 Kesampaian Daerah Penelitian

Lokasi Penelitian berada di tepi Sungai Elo dan berada 350 meter ke arah Tenggara Terminal Tidar Magelang. Jarak tempuh lokasi 42 Km dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang dapat ditempuh menggunakan sepeda motor selama ± 50 menit. Kondisi akses jalan menuju Lokasi Penelitian beraspal dan melewati jalan Nasional dan jalan setapak dengan berjalan kaki sejauh ± 50 meter dari Jalan Nasional ke titik Lokasi Penelitian.

1.1.3 Keaslian Penelitian

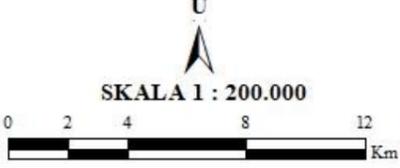
Penelitian mengenai konservasi mata air yang dikakukan pada Mata air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah, terdapat penelitian terdahulu yang telah dilakukan dengan mengenai konservasi dan potensi mata air. Terdapat perbedaan judul, lokasi, dan metode yang digunakan, sehingga dapat dibedakan dengan penelitian terdahulu. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1.1 Tabel Keaslian Penelitian**





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA ADMINISTRASI DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah



SKALA 1 : 200.000
0 2 4 8 12 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

— · — ·	Batas Provinsi		Kabupaten Kota Magelang
— · · ·	Batas Kabupaten		Provinsi Jawa Tengah
— · · · ·	Batas Kecamatan		Daerah Istimewa Yogyakarta
— (thick red)	Jalan Lokal		
— (thin red)	Jalan Lain		
— (green)	Batas Penelitian		
— (blue wavy)	Sungai		

SUMBER :
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512 Jawa Tengah Tahun 2018

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



The inset map shows the location of Kabupaten Kota Magelang (highlighted in green) within the province of Jawa Tengah (orange) and the Special Region of Yogyakarta (blue). The research location is marked with a blue square. The inset map includes a coordinate grid with Easting (mT) values from 380000 to 450000 and Northing (mU) values from 9140000 to 9200000.

Peta 1.1 Administrasi Daerah Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Mega Prawianjan, (2018)	Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta	Kecamatan Seyegan, Kecamatan Sleman, dan Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	Konservasi Sumber Daya Air Bawah Tanah (Mata Air) Sebagai Ketahanan Air di Sebagian Kecamatan Seyegan, Kecamatan Sleman, dan Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahi nilai cadangan air tanah menggunakan perhitungan <i>Darcy Law</i> dan Ffolliot. 2. Mengetahui karakteristik (sebaran dan tipe) serta potensi (kuantitas dan kualitas) sumber daya air bawah tanah (Mata Air) sebagai ketahanan air di daerah penelitian 3. Memberikan arahan konservasi yang tepat sebagai upaya pengelolaan sumber daya air bawah tanah di daerah penelitian. 	Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dan pemetaan, metode wawancara, analisis uji labolatorium, perhitungan matematis dan evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil perhitungan cadangan air tanah menggunakan rumus <i>Darcy Law</i> di dapatkan hasil yang lebih kecil di dibandingkan dengan rumus <i>Ffolliot</i>. 2. Mata air memiliki karakteristik yang tersebar merata di daerah penelitian pada tekuk lereng dan memiliki tipe depresi. Potensi air bawah tanah yang dikasi memiliki kuantitas dalam magnitudo t yang termasuk kategori sedang bedasar klasifikasi Meinzer 1923, kualitas mata air memiliki kandungan total koform, BOD, dan COD yang melebihi baku mutu. 3. Arahan pengelolaan yaitu konservasi jangka Panjang dengan penanaman pohon beringin di sempadan mata

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
							air, konservasi jangka menengah dengan pembuatan biopori, dan konservasi jangka pendek dengan membuat bak penampungan mata air.
2	Mia Fitri Aurilia, (2020)	Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta	Desa Redin dan Desa Kemiri, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo	Pengelolaan Mata AIR untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik di Wilayah Sub DAS Kali Jali Bagian Hulu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui karakteristik daerah imbuhan dan mata air di daerah penelitian 2. Menganalisis potensi mata air (kualitas dan kuantitas) berdasarkan kondisi eksisting daerah imbuhan 3. Menganalisis arahan pengelolaan daerah imbuhan dan mata air untuk memenuhi kebutuhan air domestik. 	Penelitian ini menggunakan metode survei dan pemetaan, metode matematis, metode uji laboratorium, metode skoring, dan metode evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mata air berada pada satu kelurusan di bentuk lahan kaki lereng dan memiliki tipe aliran yaitu tahunan. Mata air memiliki tipe kelas 7 berdasarkan terbentuknya yaitu mata air gravitasi. 2. Mata air memiliki kualitas yang berada dibawah standar baku mutu dengan kadar BOD, COD, dan <i>total coliform</i> yang melebihi ambang batas. 3. Pengelolaan yang dapat dilakukan yaitu dengan pembuatan bak penampungan, bak

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
							penangkap dan teras individu.
3	Akhmad Khahlil Gibran dan Nur Idham Kholid (2020)	Jurnal Ilmu Lingkungan Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP	Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, Daerah Istimewa Yogyakarta	Teknik Konservasi Mata air Berdasarkan Karakteristiknya : Studi Kasus Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, Daerah Istimewa Yogyakarta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui karakteristik mata air 2. Evaluasi potensi mata air 	Metode yang digunakan yaitu Survei lapangan dan pemetaan, uji laboratorium, metode matematis, dan metode evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan terjadinya mata air emiliki tipe turbulen dan berdasarkan sifat termasuk mata air tahunan. 2. Daerah imbuhan berada di bagian timur dan barat dusun 3. Teknik konservasi dengan pembuatan saluran resapan dan rorak pada sistem teras gulud, serta pembuatan bak penampung.
4	Lica Nurmasita, Rr. Dina Asrifah, Dian Hudawan Santoso (2020)	Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan. Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta	Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta	Konservasi Mata air untuk Memenuhi Kebutuhan Domestik di Daerah Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji potensi (Kualitas dan kuantitas) Mata air untuk memenuhi kebutuhan domestic sampai 15 tahun kedepan 2. Menentukan arahan konservasi mata air untuk mempertahankan 	Metode yang digunakan adalah metode matematis, metode laboratorium dan metode wawancara.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debit mata air di daerah peneliitian memenuhi kebutuhan masyarakat. Kualitas mata air cukup baik, namun parameter COD melebihi baku mutu. 2. Teknik konservasi daerah imbuhan dengan pembuatan teras individu dan penanaman rumput gajah. Pembuatan bak penampung

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
				Istimewa Yogyakarta	ketersediaan air di daerah penelitian		pada mata air serta pendekatan sosial pada masyarakat.
5	Muhammad Ihang Damae Panuluh (2023)	Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta	Sub DAS Serang, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta	Teknik Konservasi Mata Air Untuk Kebutuhan Domestik pada Sub DAS Serang di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui kuantitas dan kualitas mata air 2. Mengetahui kebutuhan air pada Sub DAS Serang Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 3. Mengetahui Upaya konservasi untuk menjaga keberlangsungan mata air. 	Metode survei dan pemetaan. Metode matematis, metode wawancara, uji laboratorium, dan evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. karakteristik mata air yaitu mata air depresi. Mata air termasuk kategori debit kelas VII, parameter yang melebihi bakumutu DO, COD, dan BOD. 2. Seluruh mata air dapat memenuhi kebutuhan domestic masyarakat di daerah penelitian 3. Arahan konservasi dengan pembuatan teras individu dan pembuatan bangunan pelindung pada mata air
6	Mia Fitri Aurilia, Dian Hudawan Santoso, Andi Sungkowo (2021)	Jurnal Presipitasi ISSN: 2550-0023 Vol 18, No 1:10-20	Sungai Jali, Kabupaten Gebang, Purworejo, Provinsi Jawa Tengah	Penentuan Zona Daerah Resapan dan Konservasi Mata Air di Sub-DAS Hulu Sungai Jali, Kecamatan Gebang, Kabupaten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan kemampuan daerah resapan untuk menyerap air dengan melakukan pemetaan zona daerah tersebut. 2. Melakukan evaluasi dengan memberikan 	Pengumpulan data, analisis data, overlay, dan skoring	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa daerah resapan mata air termasuk dalam daerah kelas menengah dengan rentang nilai 11-13. Curah hujan dan penggunaan lahan memiliki skor tertinggi dalam

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
				Purworejo, Provinsi Jawa Tengah	arahan konservasi untuk daerah resapan dan mata air.		penilaian. Skor ini menunjukkan bahwa daerah resapan masih perlu dilestarikan untuk menjaga keberlanjutannya. 2. Arahan konservasi berupa pendekatan teknis, yaitu pembuatan terasering bukit dan pembangunan bangunan pendukung mata air.
7	Farhan Mahbudin Lathif (2023)	Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta	Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah	Konservasi Mata air Mata air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis karakteristik (kuantitas dan kualitas) mata air dan kesesuaian daerah imbuhan mata air. 2. Menganalisis potensi mata air untuk kebutuhan domestik 15 tahun kedepan. 3. Merencanakan Teknik konservasi mata air yang sesuai pada daerah penelitian 	Analisis Spasial, Wawancara, Proyeksi. Velocity, Uji laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik mata air memiliki kesesuaian daerah imbuhan yang sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai, didominasi oleh imbuhan tidak sesuai karena berupa pemukiman. Debit mata air sesaat sebesar 47,66 liter/detik termasuk debit kelas IV. Kualitas mata air semua diatas bakumutu kecuali total coliform yaitu 33CPU/100ml

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
							<p>2. Potensi mata air dapat melayani kelurahan Tidar Utara, Rejowinangun Selatan, dan Rejowinangun utara sebesar 97%.</p> <p>3. Arah konservasi yang dilakukan dengan pembuatan sumur resapan di daerah imbuan dan bangunan penangkap mata air pada Lokasi mata air.</p>

1.2 Maksud, Tujuan, dan Manfaat yang Diharapkan

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian mengenai Kesesuaian daerah imbuhan mata air dan karakteristik mata air sehingga dapat menentukan Teknik konservasi yang tepat untuk pengelolaan sumber mata air di daerah penelitian agar dapat menjaga kelestarian mata air dan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat hingga 15 tahun kedepan.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kesesuaian daerah imbuhan dan karakteristik mata air pada daerah penelitian.
2. Menganalisis kuantitas mata air untuk kebutuhan domestik 15 tahun kedepan.
3. Merencanakan Teknik konservasi mata air yang sesuai pada daerah penelitian.

1.2.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai kesesuaian daerah imbuhan dan karakteristik mata air.
2. Memprediksi kuantitas mata air 15 tahun kedepan bagi kebutuhan domestik masyarakat di daerah penelitian.
3. Menjadi bahan pertimbangan arahan konservasi terkait Upaya pengelolaan dan perlindungan mata air.
4. Menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.3 Peraturan

Peraturan perundang-undangan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai acuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Peraturan Perundang-Undangan yang Berkaitan dengan Penelitian

No	Peraturan	Uraian Singkat Makna dan Kaitan Dengan Penelitian
1	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019. Tentang Sumber Daya Air.	<p>(Pasal 1 ayat 8) Pengelolaan sumber daya air adalah Upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.</p> <p>(Pasal 1 ayat 14) Konservasi sumber daya air adalah Upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.</p>
2	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konsevasi Tanah dan Air.	<p>(Pasal 1 ayat 2) Konservasi Tanah dan Air adalah upaya perlindungan. Pemulihan, peningkatan, dan pemeliharaan Fungsi Tanah pada Lahan sesuai dengan kemampuan dan peruntukan Lahan untuk mendukung Pembangunan yang berkelanjutan dan kehidupan yang Lestari.</p>
3	Peraturan Menteri PUPR RI No. 47/PRT/M/2015 Tentang Petunjuk Teknik Penggunaan	<p>(Lampiran 3 Petunjuk Pelaksanaan Sub Bidang Air Minum) Lampiran ini mengenai petunjuk teknis data, kriteria,</p>

No	Peraturan	Uraian Singkat Makna dan Kaitan Dengan Penelitian
	Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur.	perhitungan, dan tahapan untuk perencanaan prasarana air minum. Petunjuk ini meliputi Pembangunan infrastruktur mulai dari perencanaan bangunan penangkap air, unit pengolahan, perpipaan, perpompaan, dan unit pemanfaatan.
4	Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 16 Tahun 2019 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah.	<p>(Pasal 60) Kawasan lindung geologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31 huruf e dengan luas kurang lebih 79.447 Ha (tujuh puluh sembilan ribu empat ratus empat puluh tujuh hektar), yaitu: kawasan lindung karst, kawasan cagar alam geologi, kawasan imbuhan air, dan kawasan sempadan air.</p> <p>(LAMPIRAN V) Lampiran ini berisi arahan peraturan zonasi sistem provinsi yang termasuk mengatur mengenai kawasan imbuhan air dan kawasan sempadan air.</p>
5	Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Magelang.	(Pasal 81F) Ketentuan umum peraturan zonasi sistem jaringan sumber daya air yang mengatur perizinan kegiatan untuk kegiatan konservasi, pendayagunaan, pemanfaatan, dan pengendalian sumber daya air.
6	Permen PUPR Nomor 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Penyediaan Air Minum	(Pasal 12 Ayat 1) Rencana induk SPAM kabupaten/kota ditetapkan oleh walikota/bupati untuk jangka waktu 15 tahun.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Konservasi Mata air

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air, Konservasi sumber daya air merupakan usaha untuk menjaga serta memastikan berlanjutnya kondisi, karakteristik, dan peran sumber daya air agar selalu tersedia dalam jumlah dan mutu yang cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik saat ini maupun di masa yang akan datang.

Konservasi mata air adalah tindakan untuk menjaga dan merawat sumber air, serta melindungi lingkungan di sekitarnya, dengan tujuan mempertahankan ketersediaan air dalam jumlah dan kualitas yang mencukupi. Hal ini dilakukan untuk menjaga fungsi dan manfaatnya bagi kehidupan saat ini dan masa depan, baik untuk makhluk hidup maupun generasi mendatang (Kodoatie, 2012).

Arahan pengelolaan mata air untuk menjaga kelestarian mata air tertuang dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 16 Tahun 2019 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah dengan menetapkan kawasan imbuhan air dan kawasan sempadan mata air sebagai kawasan lindung geologi. Arahan peraturan kegiatan yang dapat dilakukan di kawasan imbuhan air dan kawasan sempadan mata air di atur untuk membatasi kegiatan yang dapat mengancam kelestarian mata air.

Melakukan konservasi ekosistem mata air adalah suatu langkah yang sangat penting guna menjamin berlanjutnya penggunaan mata air dan mencegah serta mengatasi dampak negatif yang dapat timbul akibat eksploitasi mata air. Dengan mengelola sumber daya air secara bijaksana, diharapkan kita dapat memastikan

ketersediaan air yang mencukupi dan mutunya terjaga, baik untuk saat ini maupun masa depan. Setiap individu atau entitas yang memiliki izin pengambilan mata air diwajibkan untuk melaksanakan upaya konservasi mata air sesuai dengan fungsi ekosistem yang telah ditetapkan dalam tata ruang wilayah yang bersangkutan. Upaya Konservasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Rehabilitasi dan konservasi daerah resapan air agar meningkatkan debit mata air. Pembuatan deliniasi daerah resapan sangat penting untuk pemetaan daerah resapan yang sudah kritis.
2. Penataan dan Pembangunan infrastruktur meliputi bangunan penangkap mata air, jaringan transmisi, reservoir, dan jaringan distribusi harus mengikuti ketentuan teknis yang berlaku.
3. Perlindungan daerah sekitar mata air dalam radius 200 meter. Perlindungan ini mencakup penataan penggunaan lahan sekitar mata air bebas dari bangunan fisik dan mempertahankan fungsi lahan sebagai kawasan lindung Arsyad (2008).

1.4.2 Air Tanah

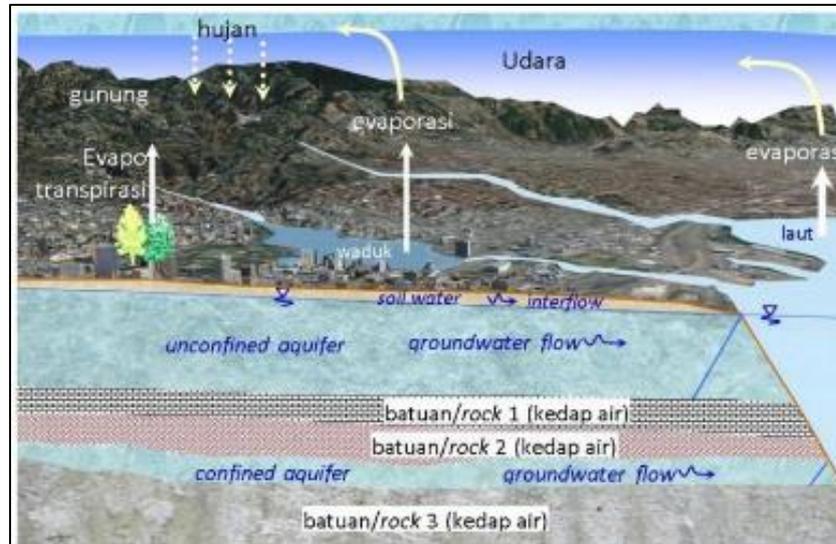
Air tanah menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2019 adalah Air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air Tanah (*groundwater*) merupakan air di bawah muka air tanah dan berada pada zona jenuh air, dan masuk secara bebas ke dalam sumur, baik dalam keadaan bebas (*unconfined*) maupun tertekan (*confined*) Davis dan De Wiest (1966) dalam Kondonatie (2012). Menurut Bisri (2012) Air Tanah (*Groundwater*) merupakan air yang mengisi rongga-rongga pada lapisan geologi dalam keadaan jenuh dengan jumlah cukup (indentik dengan akuifer).

Jenis air tanah dengan pengklasifikasiannya berdasarkan letak dan kondisinya di dalam tanah menurut Darwis (2018) antara lain:

1. Air tanah freatis, yaitu merupakan air tanah yang letaknya dangkal. Air tanah ini terletak diantara air permukaan dan lapisan kedap air.
2. Air tanah artesis, yaitu termasuk air tanah dalam yang letaknya berada di antara lapisan akuifer dengan lapisan batuan kedap air (akuifer terkekang).
3. Air tanah meteorit, yaitu merupakan air tanah yang berasal dari hujan atau proses presipitasi dari awan yang terkondensasi dan bercampur dengan debu meteorit.
4. Air tanah baru (*Juvenil*), yaitu merupakan air tanah yang terbentuk karena intrusi magma dari dalam bumi. Air tanah ini biasanya berupa (*geyser*) atau air panas

Air tanah merupakan salah satu aset sumber daya air yang volume dan eksistensinya terbatas. Kerusakannya bisa memiliki dampak yang besar, dan usaha untuk memulihkannya menjadi hal yang sulit dan mahal. Air tanah adalah salah satu bagian dari sistem peredaran air di bumi atau disebut dengan siklus hidrologi. Air tanah merupakan bahan cair yang dapat diperbaharui selama tidak adanya perubahan iklim dan akan selalu tersedia dengan pengisian kembali oleh hujan. Hujan yang terjadi akan menurunkan air ke permukaan bumi, Sebagian air akan masuk ke dalam tanah dan akan bergerak menuju lapisan bawah dan menjadi bagian dari air tanah. Air tanah dapat bergerak secara vertikal maupun lateral hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi morfologi, hidrologi dan keadaan geologi pada daerah tersebut. Pengaruh geologi yaitu bentuk dan besar butir, dan perbedaan serta penyebaran lapisan batuan.

Pengaruh hidrologi yaitu kuantitas presipitasi, infiltrasi dan penguapan serta iklim. Formasi air bawah permukaan dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Formasi Air Bawah Permukaan

(Kondoatie, 2012)

1.4.3 Potensi Mata air

Potensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan kemampuan yang memiliki kemungkinan untuk dikembangkan berdasarkan kekuatan, kemampuan, dan daya. Air merupakan salah satu kebutuhan utama masyarakat untuk menunjang kehidupan. Mata air memiliki kemungkinan untuk dikembangkan dan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat.

Menurut Arsyad (2008) Perencanaan untuk pemanfaatan potensi mata air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat harus dilakukan dengan mempertimbangkan:

1. Kebutuhan mata air jangka Panjang, kondisi pemanfaatan serta rencana pengembangan mata air diperlukan untuk menjamin pendaya gunaan mata air secara berkelanjutan.
2. Debit mata air yang dihasilkan secara alamiah yang kemudian di tangkap dengan teknis yang benar.
3. Kemanfaatan untuk masyarakat, pemanfaatan potensi mata air harus memberikan manfaat yang baik.
4. Konservasi daerah resapan, konservasi dilakukan untuk menjamin keberlanjutan pemanfaatan potensi mata air.

1.4.4 Neraca Air

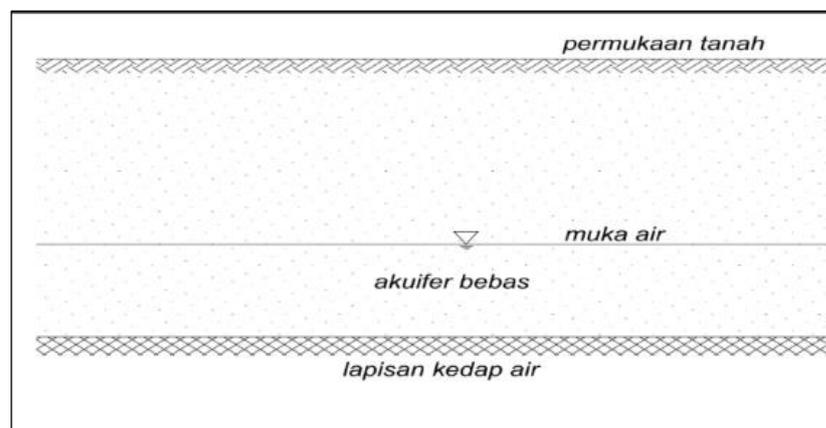
Neraca air merupakan keseimbangan antara permintaan air dan jumlah air yang ada. Dengan memahami neraca air di suatu wilayah, kita dapat mengidentifikasi sejauh mana risiko kekurangan air yang mungkin terjadi atau tingkat kerentanannya terhadap kekeringan di wilayah tersebut. Secara prinsip, neraca air terdiri dari tiga komponen utama yaitu ketersediaan air, yang dapat dinyatakan dalam bentuk ketersediaan rata-rata dan ketersediaan yang dapat diandalkan, kebutuhan air untuk berbagai tujuan, dan pencocokan antara ketersediaan air dan kebutuhan air (Hatmoko et al, 2012). Perhitungan neraca air dilakukan untuk memeriksa apakah air yang tersedia cukup dan memadai untuk kebutuhan air pada suatu wilayah. Neraca air dapat dinyatakan melalui beberapa cara yaitu: Indeks Penggunaan Air (IPA), Indeks Ketersediaan Air per Kapita, dan Neraca Surplus dan Defisit. Perhitungan neraca air dilakuakn menggunakan data curah hujan bulanan dan evapotranspirasi potensial. Curah hujan bulanan didapatkan melalui perhitungan hujan wilayah dari data rata-rata bulanan selama sepuluh tahun (Nurkholis et al, 2018).

1.4.5 Akuifer dan Jenis Akuifer

Akuifer atau lapisan permeable merupakan lapisan pembawa air tanah berasal dari kata *aqua* yang berarti air dan *free* yang berarti mengandung, jadi dapat diartikan sebagai lapisan pembawa air (Suharyadi, 1984 dalam Bisri, 2012). Akuifer dapat diartikan lapisan tanah yang lulus air yang dapat menyimpan dan mengalirkan air tanah dalam jumlah yang cukup. Akuifer pada keadaan geologi tertentu dapat berupa cekungan (basin) dengan lapisan pembawa air yang dapat membentuk cekungan air tanah (*groundwater basin*) (Bisri,2012).

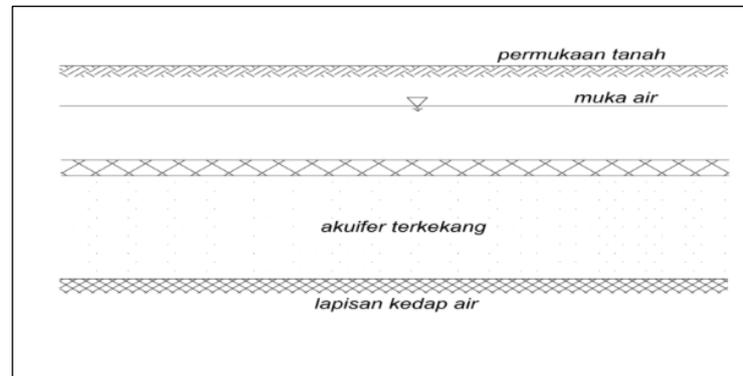
Menurut Darwis (2018) Secara umum, terdapat dua jenis tipe akuifer, yaitu akuifer tertekan (*confined aquifer*) dan akuifer tidak tertekan atau bebas (*unconfined aquifer*). Namun kedua jenis akuifer ini dapat di golongkan lagi ke dalam beberapa kategori yang berbeda, antara lain:

1. Akuifer bebas (*unconfined aquifer*), Lapisan akuifer yang hanya sebagian terisi oleh air dan berada di atas lapisan kedap. Permukaan tanah pada jenis akuifer ini disebut sebagai *water table*, yang merupakan permukaan air yang memiliki tekanan hidrostatik yang sama dengan atmosfer.



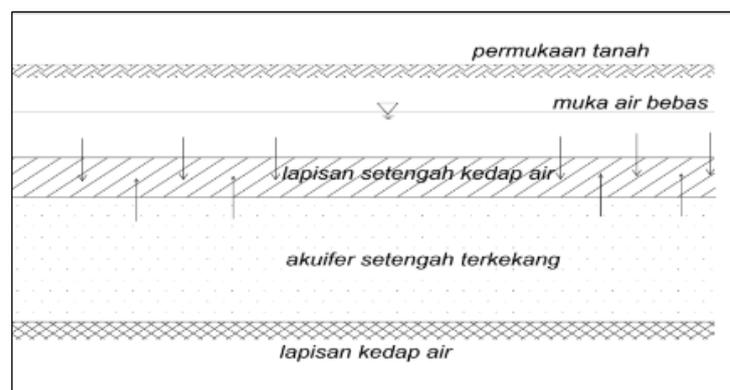
Gambar 1.2 Profil Akuifer Bebas
(Bisri, 2012)

2. Akuifer tertekan (*confined aquifer*), merupakan jenis akuifer yang seluruh air nya dibatasi oleh lapisan kedap air, baik yang diatas maupun dibawah nya, dan memiliki tekanan jenuh lebih besar dari pada tekanan atmosfer.



Gambar 1.3 Profil Akuifer Tertekan
(Bisri, 2012)

3. Akuifer semi tertekan (*semi confined aquifer*), merupakan jenis akuifer yang seluruhnya jenuh air. Akuifer semi tertekan pada bagian atas dibatasi oleh lapisan yang semi lolos air dan pada bagian bawah merupakan lapisan yang kedap air.



Gambar 1 4 Akuifer Setengah Tertekan
(Bisri, 2012)

4. Akuifer semi bebas (*semi unconfined aquifer*), merupakan jenis akuifer yang pada bagian bawah berupa lapisan kedap air, dan bagian atasnya berupa material yang berbutir halus, sehingga masih memungkinkan

adanya pergerakan air pada lapisan penutupnya. Akuifer jenis ini merupakan peralihan antara akuifer bebas dengan akuifer semi tertekan.

1.4.6 Daerah Imbuan dan Lepas

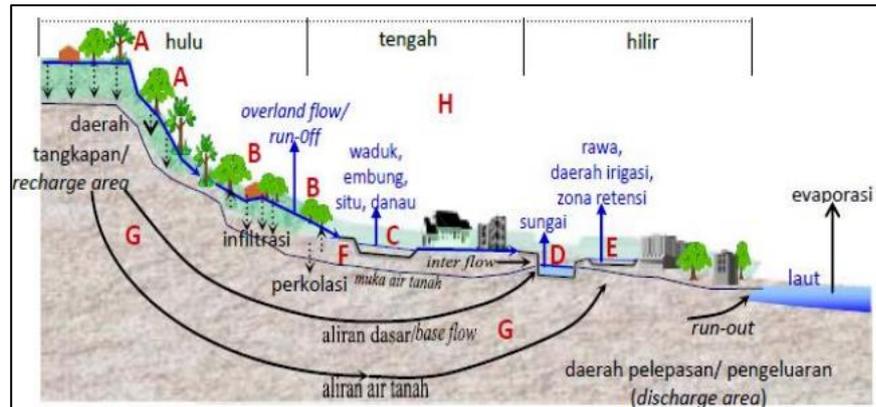
Daerah imbuan (*recharge area*) merupakan kawasan pokok yang menyediakan kecukupan air tanah (*ground water*). Daerah imbuan yang alami serta baik yaitu daerah dengan proses perlokasi air permukaan yang berlangsung secara baik sehingga dapat menjadi air tanah tanpa adanya halangan (California Water Plan Update, 2009 dalam Darwis, 2018). Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah, Daerah Imbuan air tanah merupakan daerah resapan air yang mampu menambah air tanah secara alami pada daerah cekungan air tanah.

Menurut Permen ESDM No.31 Tahun 2013, Daerah imbuan air tanah termasuk dalam zona perlindungan air tanah yang ditentukan melalui deliniasi daerah imbuan dengan identifikasi data hidrogeologi sebagai berikut:

1. Penentuan daerah imbuan air tanah berdasarkan tekuk lereng, tekuk lereng adalah batas antara morfologi dataran dengan perbukitan. Daerah yang berada pada bagian atas tekuk lereng berupa kaki perbukitan atau kaki pegunungan merupakan daerah imbuan air tanah, sedangkan daerah yang berada pada dataran merupakan daerah lepasan air tanah.
2. Penentuan daerah imbuan air tanah berdasarkan pola aliran Sungai, daerah imbuan memiliki ciri ciri dengan beberapa anak sungai yang relatif pendek dan lurus. Sungai yang berada pada daerah imbuan pada umumnya merupakan sungai orde ketiga dan keempat atau lebih. Daerah dengan aliran sungai yang panjang alurnya merupakan daerah lepasan air.

3. Penentuan daerah imbuhan air tanah berdasarkan kemunculan mata air, daerah bagian hulu dari kemunculan mata air pada umumnya merupakan daerah imbuhan air tanah, dan pada bagian hilirnya merupakan daerah lepasan. Mata air umumnya memiliki ketinggian yang relatif sama dengan mata air lainnya sehingga dapat ditarik garis sebagai batas antara daerah imbuhan dengan daerah lepasan air tanah.
4. Penentuan daerah imbuhan air tanah berdasarkan kedudukan muka air tanah, daerah imbuhan memiliki tekanan hidraulika pelapisan jenuh air yang lebih tinggi dibanding pada daerah lepasan. Muka air tanah pada daerah imbuhan air relatif lebih dalam dibandingkan dengan daerah lepasan air tanah.
5. Penentuan daerah imbuhan air tanah berdasarkan hidrokimia dan isotop, Penentuan Daerah Imbuhan Air Tanah dapat pula dilakukan dengan metode antara lain aplikasi isotop alam, suhu Air Tanah, dan keseimbangan ion klorida (*chloride mass balance*).

Daerah lepasan (*discharge area*) merupakan daerah keluaran air tanah yang berlangsung secara alami pada suatu cekungan air tanah (Darwis, 2018). Daerah lepasan biasanya ditandai dengan munculnya mata air ke permukaan tanah yang disebabkan oleh tekanan hidrolis di dalam akuifer. Daerah imbuhan dan lepasan air dalam suatu sisten akuifer sangat menentukan keberlanjutan sumber daya air. Pengelolaan daerah imbuhan dan lepasan penting dilakukan agar keberlansungan mata air dapat terjaga.



Gambar 1.5 Siklus Hidrologi pada Daerah CAT
(Sholichin, 2015 dalam Darwis, 2018)

1.5 Batas Daerah Penelitian

1.5.1 Batas Permasalahan

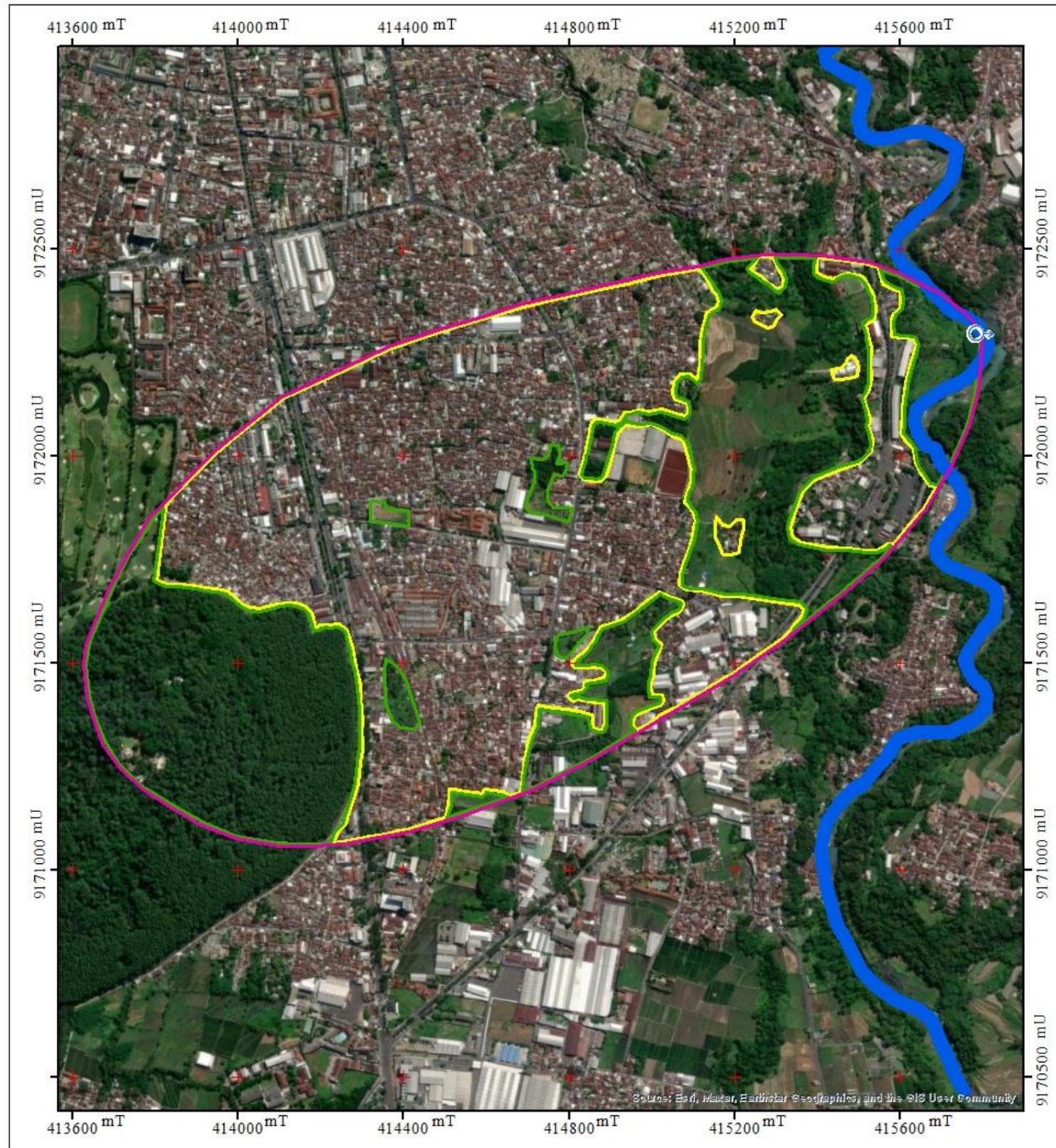
Batas permasalahan merupakan batas yang menetapkan jumlah penelitian yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan teknik konservasi dan analisis potensi mata air. Batas daerah permasalahan berupa garis deliniasi daerah imbuhan Mata Air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah. Batas deliniasi daerah imbuhan mata air ditentukan berdasarkan Permen ESDM No.31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah. Penentuan batas berdasarkan arah kemunculan mata air dan daerah imbuhan dimulai dari topografi tertinggi di sekitar mata air. Kawasan imbuhan untuk mata air merujuk pada area geografis yang menggambarkan aliran air tanah bergerak menuju titik mata air. Ukuran luas kawasan penangkapan air untuk mata air dikendalikan oleh sistem aliran air tanah, kondisi geologi di bawah permukaan, dan tergantung pada proses geologi atau alam yang membentuk mata air (geneses mata air). Secara umum, kawasan penangkapan air untuk mata air cenderung berbentuk elips yang mengarah ke sumber air utama (Hendyana, 2013). Batas permasalahan tersebut ditunjukkan pada **Peta 1.2**

1.5.2 Batas Ekologi

Batas ekologi merupakan ruang yang berkaitan dengan ekologi terdapat di daerah tersebut dan sekitarnya. Batas ekologi mencakup 33,2% dari luas daerah imbuhan. Batas ekologi terdiri dari hutan alami pada bagian barat daya merupakan kawasan Gunung Tidar seluas 40 hektar, lahan persawahan serta ladang milik masyarakat dan disekitar mata air dengan luas 28,8 hektar. Ekologi mempengaruhi kemampuan lahan dalam meresapkan air dalam menyuplai ketersediaan sumber daya air tanah. Batas ekologi tersebut ditunjukkan dengan warna hijau pada **Peta 1.2**

1.5.3 Batas Sosial

Batas sosial merupakan tempat terjadinya berbagai interaksi antar manusia yaitu penduduk sekitar yang memiliki sisten dan struktur sosial serta berdinamika yang saling berpengaruh terhadap penelitian. Batas sosial menunjukkan masyarakat yang menggunakan akses air bersih. Batas sosial pada lokasi penelitian meliputi pemukiman warga, kantor dan industri seluas 128 hektar yang mendominasi 66,4% dari keseluruhan luas daerah penelitian. Area permukiman dan industri didominasi pada bagian tengah karena pada daerah tersebut memiliki topografi yang relatif landai (5-12%) sehingga banyak masyarakat yang bermukim pada daerah tersebut. Batas sosial tersebut ditunjukkan dengan warna kuning pada **Peta 1.2**





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA BATAS DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U
SKALA 1 : 10.000
 0 0.1 0.2 0.3 0.4
 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

 Mata Air	 Sungai
 Batas Administrasi	 Kontur Topografi Interval 50
 Batas Ekologi	
 Batas Sosial	
 Batas Penelitian	
 Batas Permasalahan	
 Jalan	

SUMBER :
Data Citra Foto Udara Google Earth Tahun 2023

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 1.2 Batas Penelitian

BAB II

RUANG LINGKUP PENELITIAN

2.1 Karakteristik Penelitian

Penelitian konservasi dan analisis potensi mata air ini dilakukan pada Mata Air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah. Daerah penelitian mencakup lokasi titik mata air hingga ke daerah imbuhan mata air. Lokasi mata air berada di tepi Sungai Elo dengan penggunaan lahan di lokasi mata air berupa tegalan, serta daerah imbuhan berada di Gunung Tidar. Lokasi penelitian berada di daerah perkotaan yang banyak terdapat pemukiman dan industri.

Masyarakat Kota Magelang sebagian besar menggunakan saluran PDAM dan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air bersih. PDAM Kota Magelang memiliki beberapa sumber mata air untuk menyuplai kebutuhan air antara lain Mata air Wulung, Mata Air Kalegen, Mata Air Kalimas, Mata Air Kanoman, Mata Air Tuk Pecah. Mata air tersebut seiring dengan waktu mengalami penyusutan debit sementara kebutuhan air masyarakat semakin meningkat, oleh karena itu PDAM Kota Magelang memiliki rencana untuk menjadikan Mata Air Tuk Sriponganten sebagai sumber air untuk menambah suplai air. Industri yang berada pada daerah penelitian cukup banyak salah satunya industri pembuatan tahu. Industri pembuatan tahu memiliki limbah yang langsung dibuang ke Sungai Elo yang lokasi nya sangat berdekatan dengan lokasi mata air, sehingga dapat mempengaruhi kualitas mata air. Pemukiman serta industri lain yang berada di lokasi penelitian dapat juga mempengaruhi kuantitas dari mata air karena pengerasan lahan yang menyebabkan kurangnya infiltrasi air ke dalam tanah.

Pertumbuhan penduduk dan semakin pesatnya industri dari waktu ke waktu akan meningkatkan kebutuhan air serta dapat mempengaruhi keberadaan mata air. Kondisi mata air yang belum dikelola dengan baik dapat mengancam keberadaan mata air. Kondisi daerah imbuhan yang didominasi dengan pemukiman mengancam keberlangsungan debit mata air. Konservasi dan analisis potensi mata air perlu dikaji lebih lanjut sehingga dapat ditentukan arah pengelolaan dan teknik konservasi mata air yang sesuai. Teknik konservasi dan arahan pengelolaan yang sesuai diperlukan untuk menjaga kelestarian mata air sehingga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan topik **“Teknik Konservasi Mata air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah”**. Semoga dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi masyarakat, instansi terkait, serta pemerintah, serta dapat menjaga kelestarian mata air pada daerah penelitian.

2.2 Lingkungan hidup yang Terdampak

Lingkungan hidup yang terdampak pada daerah penelitian meliputi makhluk hidup yang berada di sekitar daerah penelitian. Air merupakan kebutuhan dasar seluruh makhluk hidup untuk keberlangsungan kehidupan flora, fauna, serta manusia. Mata air pada daerah penelitian berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber air PDAM untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Masyarakat memanfaatkan air untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, memasak, minum. Selain itu industri yang terdapat pada daerah tersebut juga membutuhkan air untuk operasional.

Mata air memiliki kondisi yang berubah-ubah kerkait dengan kualitas dan kuantitas nya. Mata air di daerah penelitian belum dilakukan pengelolaan dan pemanfaatan lebih lanjut. Belum terdapatnya bak penampung ataupun penutup mata air sehingga rentan tercemar oleh limbah yang berasal dari industry tahu serta rawan akan luapan air dari sungai. Perlu dilakukan pengelolaan serta konservasi untuk meminimalisir penurunan kuantitas serta menjaga kualitas mata air dan menjaga kelestariannya, sehingga dapat dimanfaatkan oleh PDAM untuk menjadi sumber air untuk masyarakat.

Tabel 2.1 Lingkungan Hidup yang Terdampak

No	Sumber Dampak	Komponen Lingkungan Hidup	Dampak yang Terjadi
1	Kondisi Alam	Geofisik-Kimia	
		Perubahan Iklim	Musim penghujan menyebabkan debit meningkat dan musim kemarau menyebabkan penurunan debit
		Kondisi Kemiringan Lereng	Semakin curam lereng maka infiltrasi akan semakin kecil
		Kandungan Kimia Tanah	Kandungan kimia tanah mempengaruhi kualitas serta kandungan air yang muncul ke permukaan
		Bencana Alam	Bencana alam dapat merubah struktur batuan atau tanah yang dapat menutup dan menyumbat mata air
		Biotis	
		Flora	Tumbuhan memiliki peran untuk menahan dan sebagai media agar air dapat masuk ke dalam tanah, sehingga mempengaruhi infiltrasi

No	Sumber Dampak	Komponen Lingkungan Hidup	Dampak yang Terjadi
		Fauna	Fauna dapat mempengaruhi kualitas air
2	Aktivitas manusia	Sosial	
		Belum terdapat bangunan pelidung dan penampung mata air	Mata air dapat tercemar oleh kontaminan yang berasal dari luar akibat limpasan maupun banjir
		Aktivitas penggunaan lahan ladang, pemukiman, sawah pada lokasi penelitian	Penggunaan pupuk kimia dapat mempengaruhi kualitas air
		Kesehatan Masyarakat	Sumber air bersih yang tercemar dapat mengakibatkan penyakit pada masyarakat yang mengkonsumsinya.

(Sumber: Olah Data, 2023)

2.3 Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian

Komponen lingkungan termasuk dalam kriteria, indikator, dan asumsi pada penelitian didasarkan pada parameter yang diperlukan dalam konservasi dan analisis potensi mata air. Oleh karena itu pada **Tabel 2.2** merupakan hubungan antara kriteria dan indikator yang menentukan parameter terkait.

Tabel 2.2 Kriteria, Asumsi, dan Keterkaitan dengan Parameter dalam Komponen Lingkungan yang Diteliti

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter										
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan	
	Iklm	Curah Hujan	Semakin tinggi curah hujan maka semakin besar air yang dapat masuk ke dalam tanah sebagai cadangan air bawah tanah											
		Suhu	Semakin tinggi suhu maka semakin besar juga evapotranspirasi yang dapat terjadi											
	Bentuk Lahan	Kemiringan Lereng	Semakin curam lereng maka air											

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter									
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan
			limpasan semakin tinggi, sedangkan semakin landai maka infiltrasi semakin tinggi										
		Tekstur Tanah	Tekstur tanah yang memiliki laju infiltrasi tinggi dan yang rendah akan mempengaruhi jumlah air yang dapat masuk ke dalam tanah										

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter									
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan
		Ketebalan Tanah	Tanah yang tebal akan membuat air memerlukan waktu yang lebih lama untuk infiltrasi										
	Satuan Batuan	Permeabilitas	Semakin tinggi permeabilitas batuan maka akan semakin mudah meloloskan air, dan semakin rendah permeabilitas maka akan										

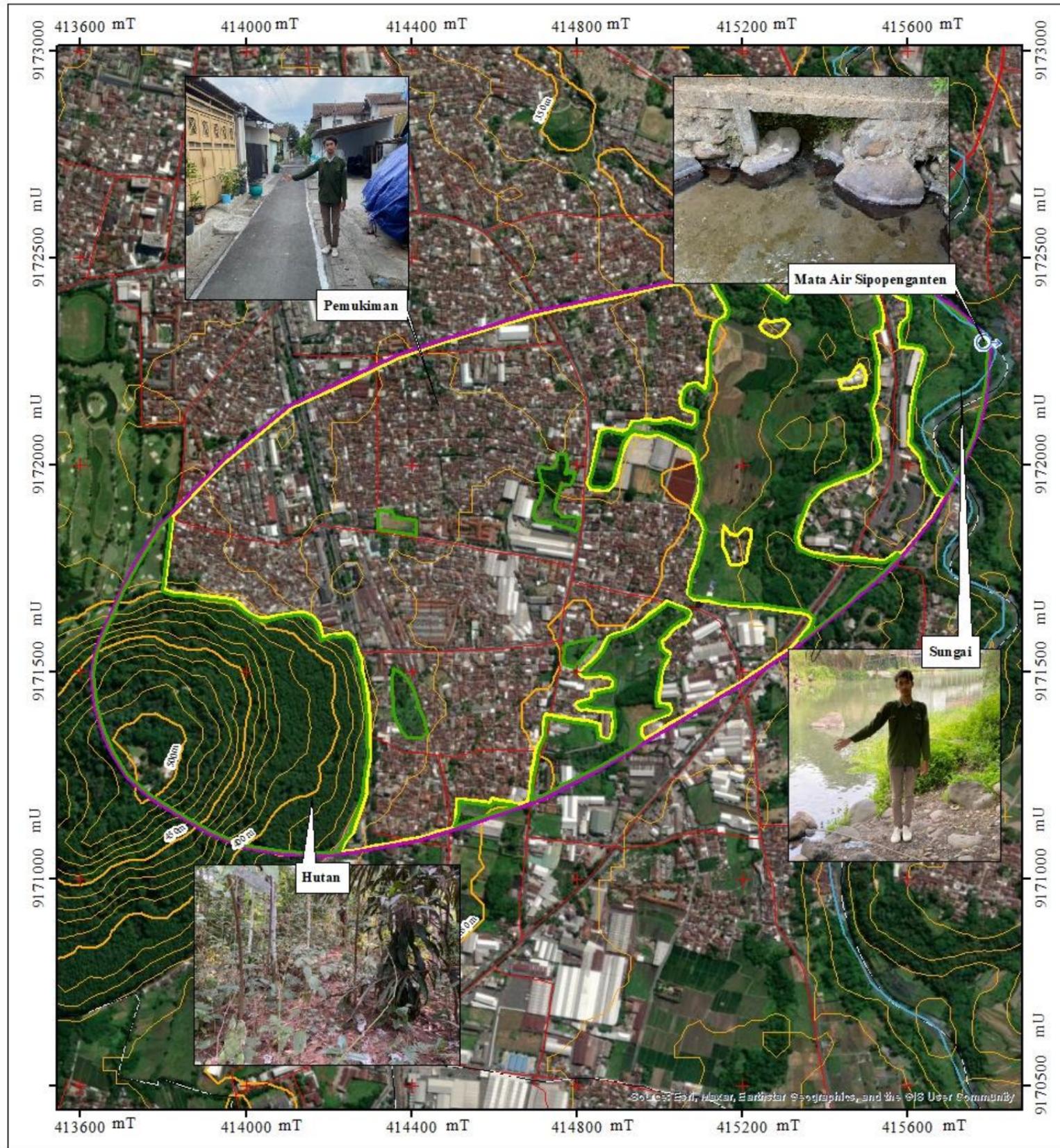
Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter									
				Iklim	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan
			semakin baik dalam menyimpan air										
		Porositas	Semakin tinggi porositas maka akan semakin mudah meloloskan air										
		Ketebalan akuifer	Semakin tebal akuifer maka dapat menyimpan air semakin banyak										
	Tata Air	Kuantitas dan kualitas air	Semakin baik kualitas serta kuantitas air maka potensi										

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter										
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan	
			untuk memenuhi kebutuhan air juga semakin besar											
	Bencana Alam	Bencana geologi dan meterologi	Bencana alam dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas air											
	Flora	Jenis Flora	Jenis flora dapat mempengaruhi ketersediaan serta kuantitas air bawah tanah											

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter										
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan	
	Fauna	Jenis Fauna	Jenis fauna dapat mempengaruhi kualitas air bawah tanah											
Sosial	Kependudukan	Jumlah penduduk	Semakin banyak jumlah penduduk mana semakin tinggi tingkat kebutuhan air											
	Ekonomi	Pekerjaan	Semakin baik kondisi perekonomian akan semakin berkembang juga perekonomian dan											

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter										
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan	
			Pembangunan, sehingga mempengaruhi penggunaan air dan pengetahuan masyarakat dalam mengelola air											
	Budaya	Kearifan Lokal	Kearifan masyarakat dapat membantu dalam pelestarian mata air											
Kesehatan masyarakat	Kesehatan masyarakat	Penyakit	Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan											

Komponen Lingkungan	Kriteria	Indikator	Asumsi	Parameter										
				Iklm	Bentuk Lahan	Tanah	Batuan	Struktur Geologi	Tata Air	Sosial	Penggunaan lahan	Biologi	Teknik Pengolahan	
			penyakit di masyarakat											
Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan	Pemukiman, perkebunan, tegalan, sawah	Penggunaan lahan dapat mempengaruhi kemampuan lahan dalam infiltrasi yang akan berpengaruh pada ketersediaan air dan kelestarian mata air											



Peta 2.1 Kondisi Eksiting Daerah Penelitian



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA KONDISI EKSITING DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U

SKALA 1 : 10.000

0 0.1 0.2 0.3 0.4
Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

 Mata Air	 Sungai
 Batas Administrasi	 Kontur Topografi Interval 50
 Batas Ekologi	
 Batas Sosial	
 Batas Permasalahan	
 Batas Penelitian	
 Jalan	

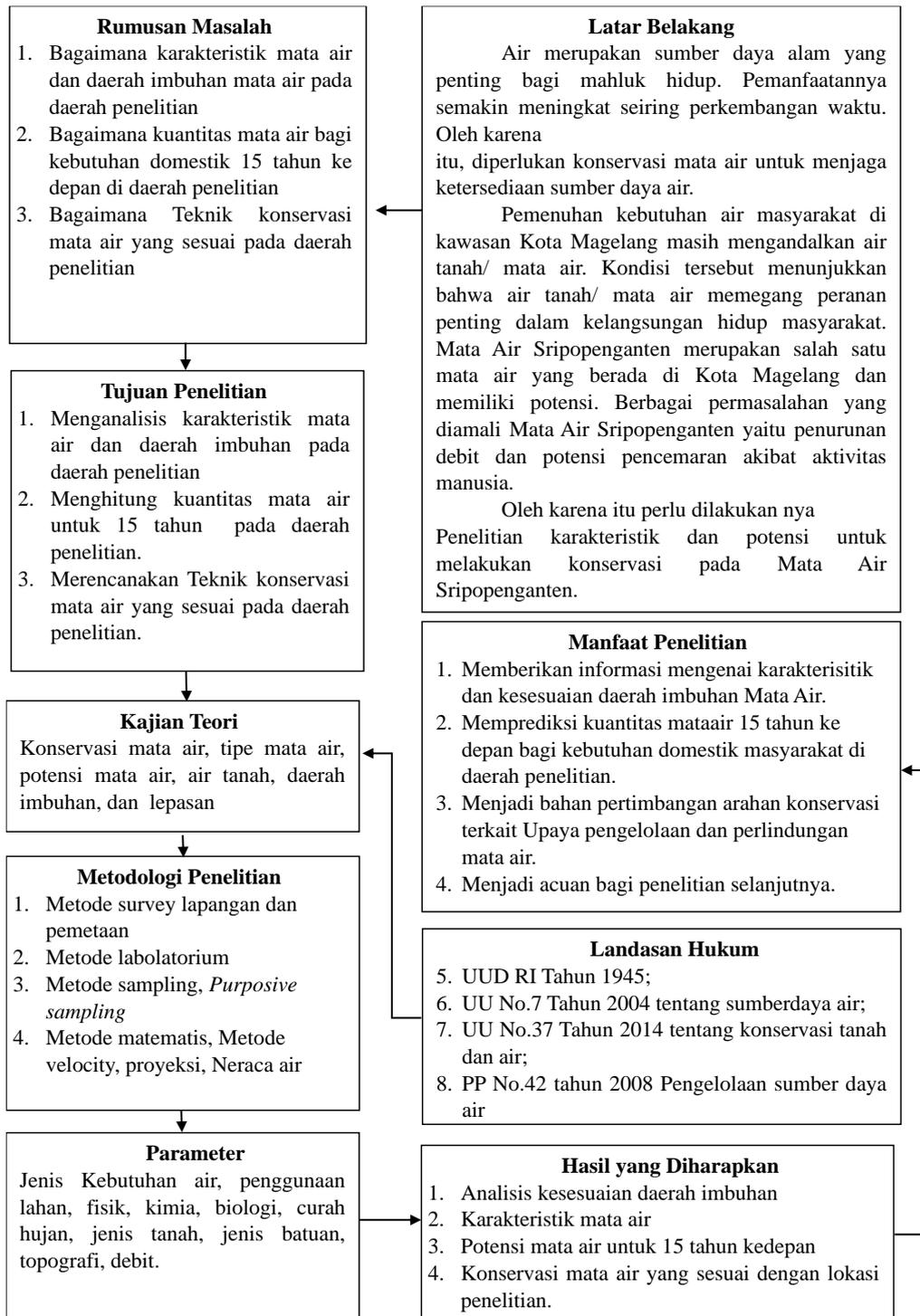
SUMBER :
Data Citra Basemap ArcGIS ESRI Tahun 2023
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512 Tahun 2008

SISTEM KOORDINAT PETA :
Proyeksi : Transverse Mercator
Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
Datum : WGS 84
Zona : 49S

INSET



2.4 Kerangka Alur Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Alur Pikir Penelitian

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan

Metode penelitian merupakan cara ilmiah dalam mendapatkan data dengan tujuan serta kegunaan tertentu (Ramadhan, 2021). Penelitian yang dilakukan mengenai Konservasi Mata Air dan Analisis Potensi Mata air menggunakan beberapa metode antara lain observasi dan pemetaan, pengujian laboratorium, perhitungan matematis, dan evaluasi. Beberapa metode penelitian tersebut dilakukan untuk menghasilkan dan mengolah data yang nantinya digunakan dalam penelitian.

Metode observasi dan pemetaan dilakukan untuk mengetahui kondisi di lapangan serta *crosscheck* data sekunder di lapangan. Data sekunder didapatkan dari studi literatur maupun dari lembaga terkait, sehingga data yang dihasilkan sesuai dengan kondisi eksisting pada daerah penelitian. Metode observasi dan pemetaan lapangan dilakukan untuk memperoleh data mengenai komponen geofisik kimia lingkungan, sosial dan budaya.

Metode pengujian laboratorium dilakukan untuk pengujian kualitas mata air yang diteliti di daerah penelitian. Penentuan kualitas mata air dilakukan berdasarkan beberapa parameter yaitu parameter fisik, kimia, dan biologi. Pengujian laboratorium dilakukan karena parameter yang digunakan tidak dapat diamati secara langsung dan untuk mendapatkan data yang akurat. Penentuan kualitas mata air dengan beberapa parameter tersebut berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Pelaksanaan Kesehatan Lingkungan.

Metode perhitungan matematis dilakukan untuk perhitungan debit mata air, perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk, dan proyeksi kebutuhan mata air

untuk masyarakat pada daerah penelitian. Perhitungan matematis yang dilakukan menggunakan cara serta rumus yang berdasarkan kaidah yang berlaku.

Metode evaluasi dilakukan untuk menganalisis kerentanan mata air dan teknik konservasi yang tepat. Evaluasi yang dilakukan berdasarkan data dan informasi yang diperoleh di lapangan dan hasil dari perhitungan matematis. Berdasarkan parameter kerentanan mata air selanjutnya dianalisis menggunakan metode spasial untuk menentukan tingkat kesesuaian daerah imbuhan mata air di daerah penelitian. Teknik konservasi dilakukan berdasarkan evaluasi kesesuaian daerah imbuhan mata air serta dilakukan sesuai dengan kondisi di lapangan pada daerah penelitian.

3.2 Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling

Lintasan pemetaan daerah penelitian digunakan untuk menentukan jalur lintasan bagi peneliti untuk mencari dan mendapatkan data yang akan digunakan untuk penelitian. Data yang didapatkan merupakan penguat dan *ccrosscheck* lapangan untuk data sekunder yang berasal dari studi literatur dan Lembaga terkait. Lintasan ditentukan berdasarkan komponen geofisik, kimia, sosial, dan budaya. Lintasan penelitian dituangkan dalam peta lintasan penelitian untuk mempermudah peneliti dan pembaca dalam mengetahui dan melakukan penelitian di lapangan. Lintasan penelitian dilakukan untuk mendapatkan data dengan survey pemetaan, pengambilan sampel, dan *crosscheck* data sekunder agar akurat sesuai dengan kondisi eksiting di lapangan. Lintasan yang dibuat mewakili semua kondisi eksiting yang berada di daerah penelitian sehingga data yang didapatkan dapat digunakan untuk penelitian.

Teknik pengambilan sampel digunakan agar hasil yang dihasilkan dapat merepresentasikan kondisi keseluruhan di daerah penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu menggunakan *non probability sampling*. Metode

pengambilan sampel ini dilakukan dengan tidak diberikan peluang yang sama bagi setiap unsur. *Non probability sampling* memiliki beberapa metode salah satunya yaitu *Purposive sampling*. Metode purposive sampling digunakan dengan penentuan sampel yang ditentukan oleh peneliti dengan beberapa pertimbangan tertentu untuk mendapatkan sampel yang baik dan mendapat informasi diperlukan, sehingga data yang dihasilkan dapat merepresentasikan kondisi di daerah penelitian.

3.3 Perlengkapan Penelitian

Tabel 3.1 Perlengkapan Penelitian

No	Perlengkapan	Kegunaan	Hasil
Bahan			
1	Peta RBI Magelang Skala 1:25.000	Membuat batas daerah penelitian	Peta batas penelitian
2	Peta Geologi Regional Magelang-Semarang Skala 1:100.000	Mengetahui satuan batuan di daerah penelitian	Peta satuan batuan
3	Peta Jenis Tanah Magelang Skala 1:100.000	Mengetahui jenis tanah di daerah penelitian	Peta Jenis Tanah
4	Peta Citra ESRI Tahun 2022	Mengetahui penggunaan lahan daerah penelitian	Peta Citra dan Penggunaan lahan
Peralatan Lapangan			
1	GPS	Mengetahui letak geografis dan elevasi	Koordinat dan elevasi lokasi
2	Kompas Geologi	Mengukur kemiringan lereng dan kedudukan batuan	Data pembuatan peta tematik
3	Palu Geologi	Mengambil sampel batuan	Sampel batuan
4	Botol sampel	Mengambil sampel air	Sampel dan kualitas mata air

No	Perlengkapan	Kegunaan	Hasil
5	Current meter	Mengukur debit mata air	Data kuantitas mata air
6	<i>Smartphone</i>	Dokumentasi kegiatan	Foto kegiatan penelitian dan foto objek penelitian
7	Alat Tulis	Mencatat data dan hasil lapangan	Catatan data penelitian
Studio			
1	Laptop	Pembuatan laporan, pengolahan data, pembuatan peta	Laporan penelitian
2	Alat tulis dan kalkulator	Melakukan perhitungan data	Data perhitungan

3.4 Tahapan Rencana Penelitian

Tahapan rencana penelitian terbagi menjadi lima tahapan, antara lain: tahap persiapan, tahap lapangan 1, tahap studio 1, tahap lapangan 2, tahap studio 2 dan laboratorium, dan tahap akhir. Tahapan rencana penelitian tertera pada diagram alir rencana penelitian pada **Gambar 3.1** berikut:





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGIMINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PE TA LINTASAN PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U
▲
SKALA 1 : 10.000
0 0.1 0.2 0.3 0.4
Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

Mata Air	Batas Ekologi
Pengamatan Tanah, Penggunaan Lahan	Batas Sosial
Pengamatan Batuan	Batas Permasalahan
Pengamatan Penggunaan Lahan	Batas Penelitian
Batas Administrasi	Jalan
	Sungai
	Kontur Topografi Interval 50

SUMBER :
Data Citra Basemap ArcGIS ESRI Tahun 2023

SISTEM KOORDINAT PETA :
Proyeksi : Transverse Mercator
Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
Datum : WGS 84
Zona : 49S

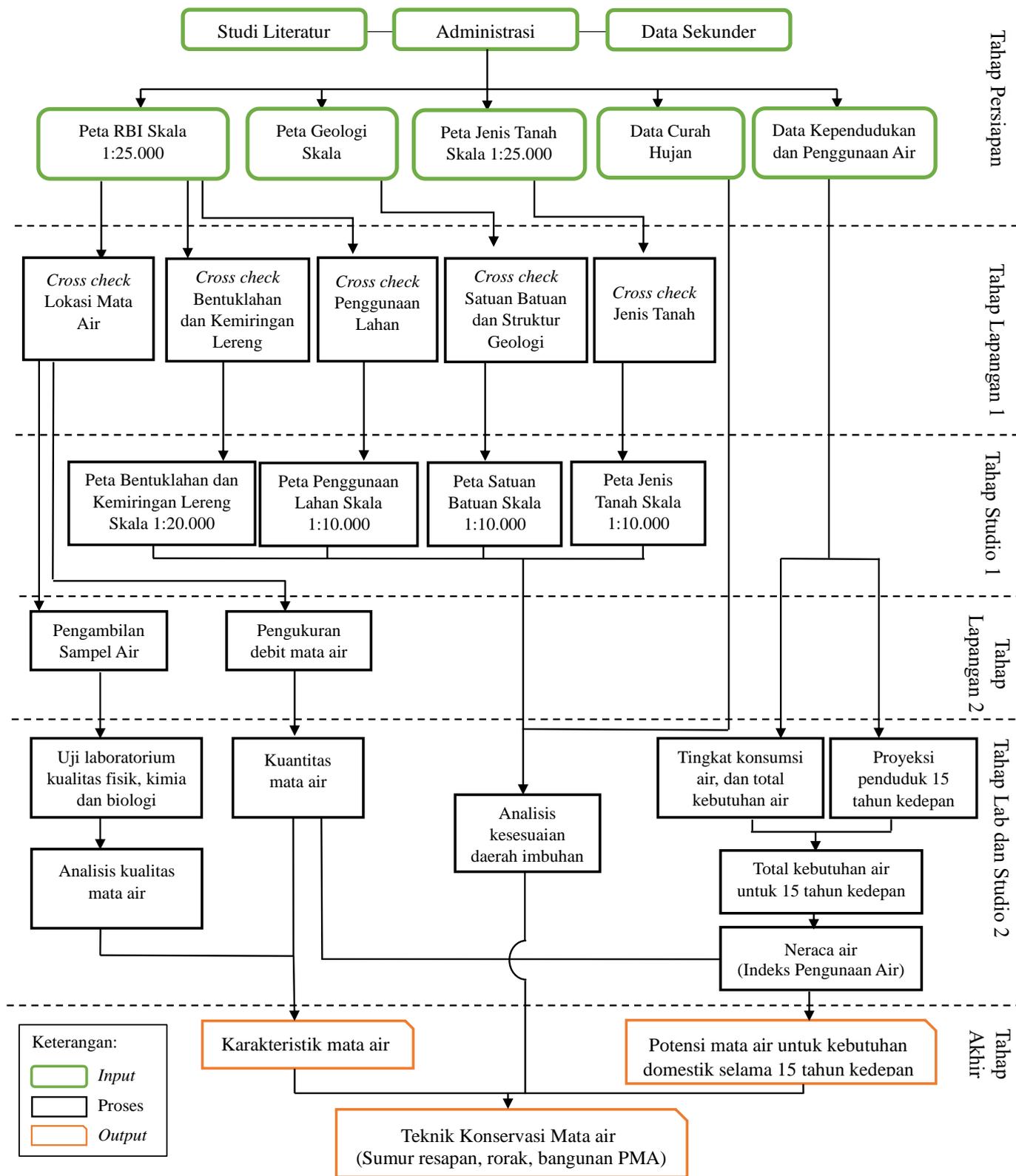
INSET



The inset map shows a larger geographic context. It highlights the 'Daerah Penelitian' (Study Area) in green, located within the 'MAGELANG' regency. The map also shows 'Jawa Tengah' (Central Java) and 'Daerah Istimewa Yogyakarta' (Special Region of Yogyakarta). The inset map uses the same coordinate system as the main map, with Easting (mT) from 400000 to 440000 and Northing (mU) from 9170000 to 9170000.

Peta 3.1 Lintasan Penelitian

Diagram Alir Rencana Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Tahapan Penelitian

3.4.1 Tahap Persiapan

3.4.1.1 Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang berhubungan dan mendukung topik penelitian. Studi Pustaka dilakukan dengan menghimpun berbagai sumber informasi yaitu, penelitian terdahulu, jurnal, buku, dan literatur internet. Studi Pustaka dilakukan bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan, kondisi daerah penelitian, dan metode yang akan digunakan dalam penelitian.

3.4.4.1 Administrasi

Tahapan administrasi merupakan tahap yang berhubungan dengan perizinan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian kepada instansi atau lembaga yang terkait. Perizinan penelitian dilakukan mulai dari pihak Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, dan Kota Magelang. Selain itu juga PDAM Kota Magelang. Tahapan administrasi dilakukan dengan tujuan untuk memperlancar dan mendapat dukungan dari pihak instansi dan lembaga terkait.

3.4.4.2 Pengumpulan Data Sekunder

Tahapan pengumpulan data sekunder merupakan tahapan kegiatan yang dilakukan guna mengumpulkan data dan informasi awal yang akan digunakan pada penelitian. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui instansi terkait serta lembaga terkait. Data sekunder menjadi acuan awal dilakukannya penelitian yang nantinya akan diolah dan dilakukan *crosscheck* pada tahapan lapangan. Data sekunder yang dibutuhkan mencakup data rona lingkungan, peta RBI, peta geologi regional, peta jenis tanah, data curah hujan, data demografi, dan data pemakaian air pelanggan PDAM Kota Magelang.

Tabel 3.2 Data Sekunder yang Dibutuhkan

No	Komponen Lingkungan	Parameter	Sumber Data	Instansi Terkait
1	Geofisik	Iklm	Data curah hujan Kabupaten Magelang	Nasa Power
		Bentuk lahan	Peta Bentuk lahan Kabupaten Magelang	Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kota Magelang
		Tanah	Peta Jenis Tanah Kabupaten Magelang	Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kota Magelang
		Batuan	Peta Geologi lembar magelang - semarang	Pusat Survey Geologi
		Kemiringan lereng	Data Digital Elevation Model	Badan Infomasi Geospasial
2	Biotis	Flora dan fauna	Pengamatan lapangan	
3	Sosial	Demografi	Data kependudukan Kelurahan Tidar Utara	Kelurahan Tidar Utara
		Penggunaan lahan	Citra Satelit, dan Peta RBI Magelang	Badan Informasi Geospasial
		Penggunaan Air	Data Pemakaian air pelanggan	PDAM

(Sumber: Olah Data, 2023)

3.4.2 Tahap Lapangan 1

Tahap lapangan 1 merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengumpulkan dan sekaligus *crosscheck* data secara langsung di lapangan. Tahap lapangan dilakukan dengan pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan. Hasil dari tahapan ini adalah data primer yang kemudian dapat dianalisis pada tahapan selanjutnya. Data yang dikumpulkan pada tahapan ini antara lain data geofisik lingkungan, data biotis, dan data sosial masyarakat.

Tabel 3.3 Data Primer yang Dibutuhkan

No	Komponen Lingkungan	Parameter	Sumber Data
1	Geofisik	Bentuk lahan	Pengamatan lapangan dari hasil analisis topografi dan citra satelit
		Kemiringan lereng	Pengamatan dan pemetaan lapangan dan pengukuran di lapangan
		Tanah	Pengamatan dan pemetaan lapangan dari hasil peta tanah daerah penelitian

No	Komponen Lingkungan	Parameter	Sumber Data
		Batuan	Pengamatan dan pemetaan lapangan dari hasil peta tanah daerah penelitian
		Hidrologi	Pengamatan dan pengukuran debit dan pengambilan sampel mata air
2	Biotis	Flora dan Fauna	Pengamatan dan analisis di lapangan
3	Sosial	Demografi	Wawancara dengan masyarakat sekitar dan perangkat kelurahan
		Penggunaan Lahan	Pengamatan dan memeriksa hasil analisis penggunaan lahan di lapangan

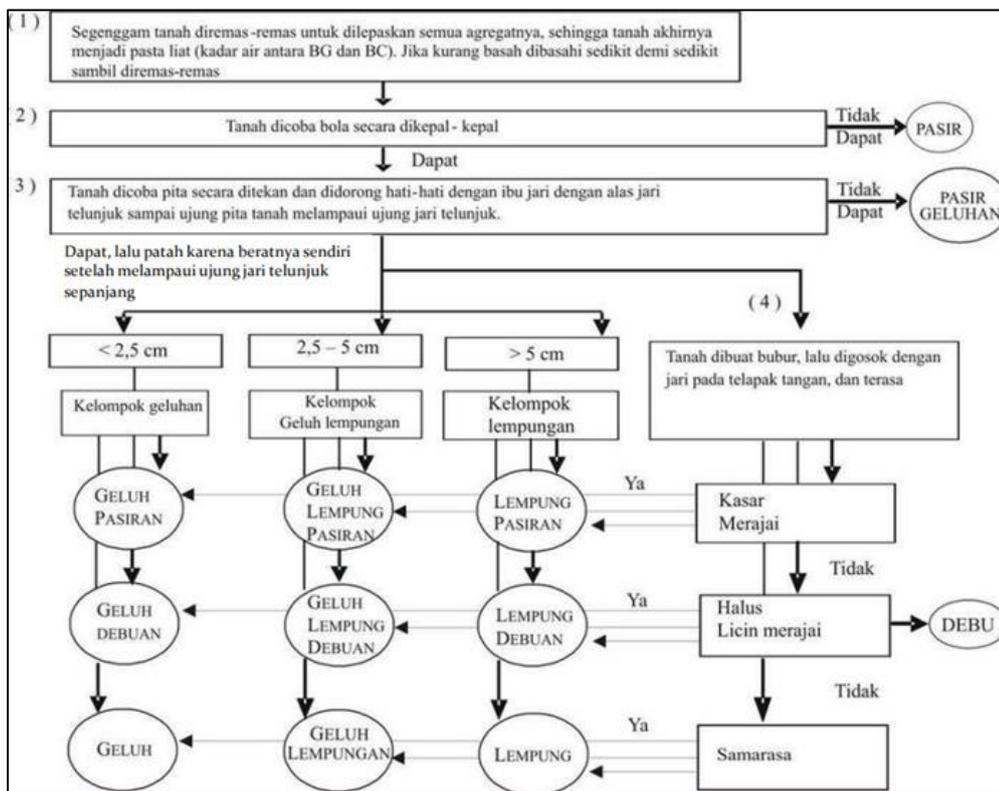
(Sumber: Olah Data, 2023)

3.4.2.1 *Chroscheck* dan Pemetaan Bentuk Lahan, Topografi, Penggunaan Lahan, Satuan Batuan, dan Jenis Tanah

Chroscheck dengan menggunakan metode survei dan pemetaan dilakukan untuk mengetahui topografi di daerah penelitian mengalami perubahan atau tidak. Peta topografi selanjutnya diklasifikasikan menggunakan klasifikasi pada Lampiran Permen PU No 2 Tahun 2013 untuk membuat peta kemiringan lereng. Peta topografi digunakan juga sebagai acuan dalam menentukan bentuk lahan yang ada di daerah penelitian. Survei dan pemetaan lapangan dilakukan menggunakan GPS yang kemudian diplot ke dalam peta, selanjutnya apabila terdapat perbedaan pada peta dasar dengan kondisi lapangan dilakukan penyesuaian mengikuti kondisi eksiting di lapangan. Jenis penggunaan lahan yang terdapat pada lokasi penelitian dilakukan pengamatan dan pemetaan, terdapat beberapa jenis penggunaan lahan antara lain pemukiman, sawah, Semak belukar, hutan, dan sungai.

Survei dan pemetaan kedudukan batuan serta jenis tanah dilakukan dengan teknik *non probability sampling*. Penentuan titik sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu oleh peneliti. Pemetaan satuan batuan dilakukan dengan mengacu pada Peta Geologi Regional Lembar Magelang Semarang skala 1:100.000. *Crosscheck*

satuan batuan dilakukan dengan mengamati jenis, warna, struktur, pemilahan, ukuran butir, dan komposisi mineral. Pemetaan dilakukan menggunakan bantuan kompas geologi untuk mengetahui kemiringan lereng lahan, serta GPS untuk mengetahui koordinat posisi singkapan batuan. Pemetaan jenis tanah dilakukan dengan mengacu pada Peta Jenis Tanah Kabupaten Magelang. Pengamatan lapangan dilakukan dengan melihat warna, tekstur, dan ketebalan tanah yang nanti akan diketahui jenis tanah. Hasil dari pemetaan topografi, kemiringan lereng, satuan batuan, bentuk lahan, jenis tanah, dan penggunaan lahan digunakan untuk mengetahui rona lingkungan di daerah penelitian yang berguna untuk evaluasi dan arahan pengelolaan mata air.



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Tekstur Tanah Notohadiprawiro (1983)

(Sumber: *Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan Berdasarkan Notohadiprawiro, 1983*)



Gambar 3.3 Crosscheck Jenis Tanah Parameter Manusia , LP 3
(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 3.4 Crosscheck Penggunaan Lahan Sawah Daerah Imbuhan LP 4
(Sumber: Lapangan, 2023)

3.4.3 Tahap Studio 1

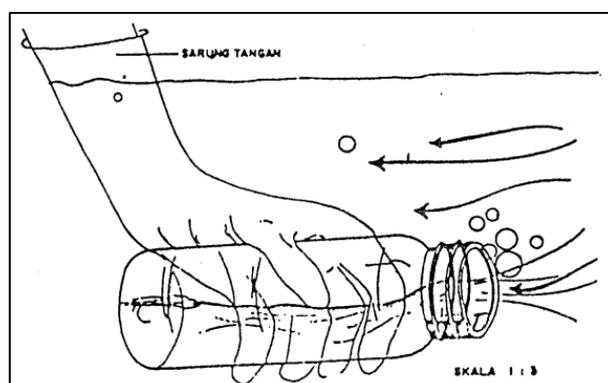
Tahapan studio 1 dilakukan dengan tujuan untuk mengolah data-data yang telah dilakukan *crosscheck* pada tahapan lapangan 1. Tahapan studio 1 bertujuan untuk mengolah peta topografi, peta kemiringan lereng, peta bentuk lahan, peta satuan batuan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan. Peta yang telah dihasilkan tersebut telah sesuai dengan kondisi lapangan di daerah penelitian. Peta-peta tersebut yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penentuan titik sampling, serta pembuatan peta lintasan penelitian.

3.4.4 Tahap Lapangan 2

Tahapan lapangan ke 2 dilakukan sebagai lanjutan dari tahapan sebelumnya. Tahapan lapangan 2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data primer. Lapangan yang dilakukan antara lain pengambilan sampel mata air, dan pengukuran debit mata air. Pengukuran yang dilakukan untuk mendapatkan data primer mengenai kondisi kuantitas dan kualitas mata air di daerah penelitian.

3.4.4.1 Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air pada mata air dilakukan dengan mengacu pada SNI 06 – 2412 – 1991 mengenai Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air. Pengambilan sampel air dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu dengan penentuan titik sampling di tentukan oleh peneliti dengan pertimbangan tertentu dengan menggunakan metode *grab sampling*. Titik pengambilan sampel pada kolam mata air dilakukan pada titik kemunculan mata air untuk menghindari kontaminasi zat-zat pencemar dari luar mata air. Pengambilan sampel air dilakukan untuk menganalisis kualitas fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik yang di analisis meliputi kekeruhan, warna, TDS (*Total dissolved solid*), suhu, rasa dan bau. Parameter kimia yang dianalisis antara lain pH, Besi, Kesadahan, Nitrat sebagai N, Nitrit sebagai N. Parameter biologi yang dianalisis antara lain Total coliform dan E.coli.



Gambar 3.5 Pengambilan Sampel Air

(Sumber: SNI 06 – 2412, 1991)

3.4.4.2 Pengukuran Debit Mata Air

Tahapan pengukuran debit mata air dilakukan dengan metode velocity. Pengukuran debit dilakukan untuk mendapatkan debit sesaat pada mata air. Penentuan titik untuk pengukuran debit dilakukan dengan teknik *nonprobability sampling* yaitu dengan *purposive sampling*, dengan metode ini lokasi pengukuran debit dapat lebih efektif. Titik pengukuran debit mata air dilakukan di saluran keluaran dari kolam mata air dengan memilih titik yang tidak terdapat gangguan (seperti turbulensi dan terjunan) yang dapat mempengaruhi alat. Pengukuran debit menggunakan metode velocity dengan *current meter* dengan mengukur kecepatan arus pada saluran dan selanjutnya dengan membandingkan dengan luas penampang basah aliran. Pengukuran debit mata air dilakukan untuk mengetahui potensi mata air yang dibandingkan dengan kebutuhan air masyarakat. Pengukuran debit mata air juga digunakan untuk mengetahui tipe mata air di daerah penelitian.

Rumus perhitungan debit sesuai Prosedur dan Instruksi Kerja Pengukuran Debit Sungai dan Saluran Terbuka NO : QA/HDR/03/2009 Departemen Pekerjaan Umum :

$$Q = V \times A$$

Keterangan:

Q = Debit yang melewati penampang basah saluran mata air (m³/det)

A = Luas penampang basah (m²)

V = Kecepatan Arus yang melewati penampang basah (m/s)

3.4.5 Tahap Laboratorium dan Studio 2

Tahapan laboratorium dan studio 2 terdiri dari analisis kualitas mata air, analisis kuantitas mata air, analisis tipe mata air, analisis ketersediaan air, dan total

kebutuhan air. Tahapan ini merupakan tahapan uji laboratorium dan analisis berdasarkan data yang dihasilkan dari tahapan sebelumnya.

3.4.4.1 Analisis Penggunaan Air

Analisis penggunaan air masyarakat pada daerah penelitian dilakukan berdasarkan data penggunaan air yang dimiliki oleh PDAM Kota Magelang. Jumlah penggunaan air masyarakat berguna untuk mengetahui tingkat kebutuhan air tiap orang pada daerah penelitian yang nantinya digunakan untuk menghitung neraca ketersediaan air pada daerah penelitian. Berdasarkan data pemakaian air untuk kegiatan domestik, dalam golongan pelanggan PDAM yang digunakan adalah Rumah Tangga IIA 1-3 pada bulan Desember tahun 2022. Perhitungan untuk mengetahui jumlah penggunaan air per orang pada daerah penelitian dilakukan dengan menghitung kubikasi dibagi dengan jumlah pelanggan, lalu jumlah penggunaan air per pelanggan dibagi dengan jumlah orang dalam satu pelanggan. Sehingga diketahui jumlah penggunaan air tiap orang dalam satu hari.

3.4.4.2 Analisis Kualitas Mata Air

Analisis kualitas mata air dilakukan dengan pengujian laboratorium dari sampel air pada mata air pada daerah penelitian. Parameter yang dianalisis yaitu parameter fisik meliputi kekeruhan, warna, TDS (*Total dissolved solid*), suhu, rasa dan bau. Parameter kimia meliputi lain pH, Besi, Kesadahan, Nitrat sebagai N, Nitrit sebagai N. Parameter biologi meliputi Total coliform dan E.coli. Parameter tersebut dilakukan analisis baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Muku Kesehatan Lingkungan dan Peryaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Hasil analisis kualitas air pada mata air selanjutnya digunakan sebagai pertimbangan dalam pemanfaatan mata air di daerah penelitian.

3.4.4.3 Analisis Kuantitas Mata Air

Analisis kuantitas mata air dilakukan berdasarkan pengukuran debit mata air dengan perhitungan menggunakan rumus volumetrik. Kuantitas mata air diasumsikan sebagai debit mata air pada setiap tahunnya. Analisis kuantitas mata air dilakukan dengan perhitungan debit mata air disaat musim kemarau dan musim penghujan, pengukuran tersebut akan mewakili kondisi mata air disaat dalam kondisi tidak mendapat pasokan air hujan dan saat terjadi hujan. Data debit mata air selanjutnya dilakukan klasifikasi kedalam klasifikasi debit mata air menurut Meinzer (1923) dalam Todd (1980) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Debit Mata Air

Kelas	Debit (liter/detik)
I	≥ 10.000
II	$1.000 \leq X < 10.000$
III	$100 \leq X < 1.000$
IV	$10 \leq X < 100$
V	$1 \leq X < 10$
VI	$0,1 \leq X < 1$
VII	$0,01 \leq X < 0,1$
VIII	$< 0,01$

Sumber : Meinzer (1923) dalam Todd (1980)

3.4.4.4 Analisis Proyeksi Penduduk dan Kebutuhan Air

Analisis kebutuhan air masyarakat dilakukan berdasarkan perhitungan tingkat konsumsi air dan jumlah kebutuhannya dari hasil wawancara dengan masyarakat. Data hasil wawancara tersebut kemudian dihitung rata-rata kebutuhan air penduduk per orang dan dikalikan jumlah penduduk di wilayah daerah penelitian. Proyeksi kebutuhan air masyarakat diproyeksikan untuk 15 tahun kedepan menggunakan perhitungan proyeksi penduduk. Pertumbuhan penduduk untuk 15 tahun kedepan dihitung dengan metode geometri, linear, dan eksponensial. Perhitungan proyeksi penduduk melibatkan asumsi

bahwa jumlah penduduk akan meningkat secara geometris dengan mempergunakan dasar perhitungan majemuk, di mana laju pertumbuhan penduduk (tingkat pertumbuhan) dianggap konstan dan seragam setiap tahunnya (Hartati, 2020). Pertumbuhan penduduk dilihat berdasarkan data jumlah penduduk 10 tahun kebelakang dan di hitung rata rata pertumbuhan penduduknya per tahun. Proyeksi penduduk dihitung menggunakan tiga metode yaitu geometric, linear, dan eksponensial, lalu di hitung standar deviasi dari ketiga metode tersebut untuk menentukan metode yang terbaik. Penyediaan air bersih tentunya memiliki hubungan yang erat dengan pertumbuhan penduduk, ketersediaan air harus memenuhi kebutuhan jumlah penduduk di daerah tersebut tiap tahun nya.

Rumus perhitungan proyeksi penduduk metode geometrik sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

$$r = \left(\frac{P_o}{P_t}\right)^{1/t} - 1$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n

P_o = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

n = jumlah interval

Rumus perhitungan proyeksi penduduk metode linear sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1+an)$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk proyeksi tahun n

P_o = Jumlah penduduk tahun awal

a = Rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun

n = Selisih tahun rencana dengan tahun dasar

Rumus perhitungan proyeksi penduduk metode eksponensial sebagai berikut:

$$P_n = P_0 \times e^{r \cdot n}$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Angka pertumbuhan penduduk;

n = Periode waktu tahun dasar dan tahun n

e = Bilangan pokok dari sistem logaritma natural 2,7182818

Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 tentang penyusunan neraca sumber daya, untuk kebutuhan air dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{md} = P_n \times q$$

Keterangan :

Q_{md} = Kebutuhan air bersih

P_n = Jumlah penduduk pedesaan

q = Kebutuhan pemakaian air liter/orang/hari

3.4.4.5 Analisis Neraca Air

Neraca air merupakan keseimbangan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air, dengan demikian dapat diidentifikasi seberapa kritis kondisi kekurangan air yang nantinya dapat terjadi. Analisis neraca air menggunakan data kebutuhan air hasil proyeksi dan data debit mata air sebagai data ketersediaan air. Perhitungan neraca air dilakukan menggunakan Indeks Penggunaan Air (IPA). Perhitungan Indeks Penggunaan Air dalam Hatmoko, 2012 dihitung menggunakan rumus :

$$IPA = \frac{Q_{kebutuhan}}{Q_{ketersediaan}}$$

Keterangan:

IPA = Indeks Penggunaan Air

$Q_{ketersediaan}$ = Ketersediaan air

$Q_{kebutuhan}$ = Kebutuhan air

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Penggunaan Air, dapat diklasifikasikan nilai IPA:

Tabel 3 5 Klasifikasi Indeks Penggunaan Air

Indeks Penggunaan Air	Klasifikasi
Dibawah 25%	Tidak Kritis
Antara 25% dan 50%	Kritis Ringan
Antara 50% dan 100%	Kritis Sedang
Diatas 100%	Kritis Berat

Sumber : Hatmoko, 2012

3.4.4.6 Analisis Kesesuaian Daerah Imbuhan

Analisis kesesuaian daerah imbuhan dilakukan untuk mengetahui seberapa baik dan rentan nya daerah imbuhan mata air. Analisis kesesuaian daerah imbuhan menggunakan metode analisis spasial yaitu tumpang tindih atau *overlay*. Parameter yang digunakan dalam analisis kesesuaian daerah imbuhan mengacu pada Permen PU, No. 02 Tahun 2013, tentang pedoman penyusunan rencana pengelolaan sumber daya air. Terdapat empat parameter yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan atau tata guna lahan, dan tekstur tanah. parameter tersebut memiliki kriteria dan klasifikasi masing masing, Parameter tersebut memiliki pembobotan masing-masing sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap resapan air di daerah imbuhan dengan bobot tertinggi berarti memiliki pengaruh yang paling besar. Nilai skoring pada setiap kriteria diurutkan sesuai dengan baik hingga buruk dalam meresapkan air, nilai skoring tertinggi berarti baik dalam meresapkan air.

Tabel 3.6 Kriteria Variabel Daerah Resapan Air

Variabel Spasial/ Layer Peta	Kriteria Spasial	Klasifikasi Spasial	Bobot	Skor
Curah Hujan	Daerah dengan curah hujan tinggi (>3000mm/th) memiliki potensi resapan lebih tinggi dengan yang curah hujan rendah(<500mm/th)	>3000 mm/th	30%	5
		2000-3000 mm/th		4
		1000-2000mm/th		3
		500-1000mm/th		2
		<500mm/th		1
Kemiringan Lereng	Daerah dengan KL datar (<5%) memiliki kemampuan resapan yang tinggi dibanding dengan daerah dengan KL yang curam	<5%	15%	5
		5-20%		4
		20-40%		3
		40-60%		2
		>60%		1
Penggunaan Lahan	Hutan memiliki kemampuan resapan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan lahan pemukiman	Hutan	40%	5
		Semak Belukar		4
		Ladang-Kebun		3
		Sawah-Tambak		2
		Pemukiman		1
Tekstur Tanah	Daerah dengan tekstur tanah pasir memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibanding dengan daerah dengan tekstur tanah lempung	Pasir	15%	5
		Pasir Berlempung, pasir geluhan		4
		Lempung berpasir, Geluh pasiran		3
		Lempung berpasir halus		2
		Lempung		1

Sumber: Lampiran Permen PU No,2 Tahun 2013 dalam Abimanyu, 2019

Berdasarkan ke empat parameter tersebut yang kemudian dilakukan *overlay* menggunakan metode spasial, selanjutnya akan terbentuk menjadi peta satuan lahan yang menggambarkan kesesuaian daerah resapan air pada daerah imbuhan mata air. Nilai total untuk parameter tersebut menggambarkan kelas kesesuaian daerah resapan.

$$\text{Skor Total} : (\text{Bobot CH} \times \text{Skor CH}) + (\text{Bobot KL} \times \text{Skor KL}) + (\text{Bobot PL} \times \text{Skor PL}) + (\text{Bobot TN} \times \text{Skor TN})$$

Keterangan:

CH = Curah Hujan

KL = Kemiringan Lereng

PL = Penggunaan Lahan

TN = Tekstur Tanah

Tabel 3.7 Kelas Kesesuaian Daerah Resapan

Kesesuaian Daerah Resapan	Range Skor Total
Tidak Sesuai	<2,60
Kurang Sesuai	2,60 – 3,50
Cukup Sesuai	3,60 – 4,50
Sesuai	>4,6 – 5,0

Sumber: Ludfi, 2018

3.4.5 Tahap Akhir

Tahapan akhir yaitu tahapan penyajian hasil karakteristik mata air, hasil perhitungan potensi mata air untuk kebutuhan domestik 15 tahun kedepan, dan arahan teknik konservasi mata air di daerah penelitian.

5.1.3.1 Karakteristik Mata Air

Karakteristik mata air ditinjau berdasarkan kemunculan mata air, kualitas mata air dan kuantitas mata air. kemunculan mata air dilihat berdasarkan kemunculan dan terjadinya mata air. Klasifikasi mata air dilakukan berdasarkan kemunculan mata air berdasarkan jenis akuifer yang mengeluarkan air tanahnya dan sebab terjadinya mata air. Kemunculan mata air ditinjau berdasarkan jenis akuifer nya, mata air dapat muncul dari akuifer tertekan dan akuifer tidak tertekan. Selain itu mata air dapat terjadi disebabkan perbedaan tekanan hidrolik pada akuifer biasanya terjadi karena perpotongan muka air tanah dengan topografi dan adanya tekanan hidrolik dari bawah tanah dan bergerak secara vertikal.

Karakteristik mata air berdasarkan kualitas ditinjau berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter tersebut mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan

Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Muku Kesehatan Lingkungan dan Peryaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Parameter yang dianalisis yaitu parameter fisik meliputi kekeruhan, warna, TDS (*Total dissolved solid*), suhu, rasa dan bau. Parameter kimia meliputi lain pH, Besi, Kesadahan, Nitrat sebagai N, Nitrit sebagai N. Parameter biologi meliputi Total coliform dan E.coli

Karakteristik mata air berdasarkan kuantitas ditinjau berdasarkan jumlah dan kontinuitas keluarnya air pada mata air. Penentuan jumlah air yang keluar berdasarkan data pengukuran debit mata air pada jangka waktu tertentu. Jenis mata air menurut sifat pengaliran dibagi menjadi mata air tahunan, mata air musiman, dan mata air periodik, lalu Mata air diklasifikasikan menurut Meinzer (1923) menjadi 8 kelas menurut debitnya Kontinuitas mata air dilihat apakah mata air tersebut mengeluarkan air secara terus menerus pada musim penghujan maupun musim kemarau. Karakteristik ini melihat ketahanan mata air pada saat terdapat hujan dan tidak terdapat hujan, karena berpengaruh pada ketersediaan air untuk masyarakat daerah setempat.

5.1.3.2 Potensi Mata Air untuk Kebutuhan Domestik 15 Tahun Kedepan

Potensi mata air ditinjau berdasarkan kuantitas dari mata air di daerah penelitian serta kebutuhan air penduduk untuk proyeksi 15 tahun kedepan. Proyeksi mengacu pada Kementrian PUPR dengan perencanaan SPAM dilakukan untuk jangka waktu 15 tahun. Analisis potensi mata air dilakukan dengan menghitung kebutuhan air dengan ketersediaan air. Kebutuhan air penduduk diketahui berdasarkan data wawancara dengan warga setempat mengenai penggunaan dan kebutuhan air per orang. Proyeksi pertumbuhan penduduk untuk 15 tahun kedepan diketahui dengan perhitungan geometri pertumbuhan penduduk dengan angka pertumbuhan penduduk konstan berdasarkan data pertumbuhan penduduk tahun-tahun sebelumnya. Data – data tersebut

kemudian dikaitkan antara jumlah penduduk untuk 15 tahun kedepan dikalikan dengan jumlah kebutuhan air per orang nya. Setelah itu dilakukan evaluasi apakah ketersediaan air yang ada di daerah penelitian mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat daerah penelitian.

5.1.3.3 Arahan Teknik Konservasi

Arahan teknik konservasi dilakukan untuk menjaga kelestarian sumber daya air atau mata air di lokasi penelitian agar terjaga kuantitas dan kualitas nya sehingga dapat dimanfaatkan serta memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di daerah penelitian. Arahan teknik konservasi mata air terbagi menjadi dua yaitu arahan teknis dan arahan non-teknis. Arahan teknis dilakukan dengan konservasi daerah resapan air dengan rekayasa teknik, lalu arahan konservasi non-teknis dilakukan dengan sosialisasi dan pendekatan kepada masyarakat sekitar serta instansi terkait mengenai konservasi mata air dan daerah imbuhan. Arahan teknik konservasi dilakukan pada daerah imbuhan air dan di titik mata air.

A. Arahan Konservasi Daerah Imbuhan Mata Air

Arahan konservasi daerah imbuhan mata air dilakukan dengan analisis kerentanan mata air pada daerah imbuhan. Analisis ini dilakukan dengan skoring pada daerah imbuhan mata air menggunakan beberapa parameter yaitu: curah hujan, kemiringan lahan, penggunaan lahan, dan jenis tekstur tanah. Berdasarkan parameter tersebut dilakukan skoring dan overlay sehingga diketahui tingkat kesesuaian daerah resapan yang akan menggambarkan kerentanan mata air dari daerah imbuhan nya. Daerah imbuhan yang memiliki tingkat kerentanan yang tinggi akan dilakukan beberapa teknik konservasi untuk mengoptimalkan resapan air kedalam tanah. Optimalisasi resapan air kedalam tanah dapat dilakukan dengan pembuatan sumur resapan pada

daerah imbuhan yang memiliki kriteria tidak sesuai serta memiliki penggunaan lahan berupa pemukiman.

Konservasi di daerah imbuhan memperhatikan penggunaan lahan yang sudah ada, agar konservasi yang dilakukan dapat bekerja dengan optimal. Arahkan teknik konservasi dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang pemanfaatan air hujan. Terdapat beberapa jenis sumur resapan, biopori, kolam pengumpul air hujan, dan pengaturan lereng. Penentuan jenis teknik konservasi tersebut didasarkan pada kriteria yang sesuai dengan daerah imbuhan pada lokasi penelitian.

Daerah imbuhan memiliki peran yang sangat penting untuk keberlangsungan mata air. Daerah imbuhan menjadi tempat resapan air yang akan tersimpan dan mengalir ke mata air, sehingga daerah imbuhan yang baik akan menjaga kelestarian mata air.

B. Arahkan Konservasi Pada Titik Mata Air

Pengelolaan sumber daya air mencakup juga konservasi sumber daya air. Konservasi sumber daya air menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air merupakan Upaya untuk memelihara keberadaan dan keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air untuk menjaga kualitas serta kuantitas yang memenuhi dan memadai, untuk sekarang dan di waktu yang akan datang. Konservasi untuk menjaga kualitas mata air dilakukan pada titik lokasi mata air dengan membuat bangunan penangkap atau pelindung mata air. Bangunan pelindung mata air bertujuan untuk menghindarkan mata air dari pencemar yang berasal dari luar. Pembuatan bangunan pelindung dilakukan karena mata air di daerah penelitian masih alami dan berada di tepi sungai yang sangat rentan terkena pencemar. Pencemar yang dapat mempengaruhi kualitas mata air dapat berasal dari air limpasan, erosi, dan meluapnya air sungai yang berada di sekitar mata air. Pembuatan bak penangkap mata

air dilakukan dengan memperhatikan tipe mata air berdasarkan jenis aliran dan debit mata air. Bak penangkap mata air dibangun dengan ketentuan yang berlaku.

Pendekatan kepada masyarakat sekitar juga dilakukan untuk menjaga kualitas mata air. Sosialisasi yang dilakukan kepada masyarakat sekitar bertujuan untuk memberi pemahaman kepada masyarakat untuk ikut serta dalam konservasi terhadap mata air. Pemahaman masyarakat mengenai perlindungan mata air antara lain tidak membangun bangunan di sekitar mata air yang mempunyai potensi untuk mencemari mata air. Menghindarkan pembuatan kandang di sekitar mata air, karena kotoran ternak dapat mencemari mata air. Pertanian yang berada di sekitar mata air berupa sawah dapat berpotensi untuk mencemari mata air dengan penggunaan pupuk dan air limpasan yang dapat masuk ke mata air.

BAB IV
RONA LINGKUNGAN HIDUP

4.1 Komponen Geofisik – Kimia

4.1.1 Iklim

Iklim merupakan rata-rata keadaan cuaca dalam waktu yang relatif lama. Iklim merupakan fenomena alam yang dipengaruhi oleh beberapa unsur, antara lain radiasi matahari, temperatur, kelembaban, hujan, tekanan udara, dan angin. Iklim dapat berbeda antara satu tempat dengan tempat lain (Kartasapoetra, 2004 dalam Miftahudin, 2016). Data curah hujan pada daerah penelitian di dapatkan dari DPU dan Penataan Ruang Kabupaten Magelang. Data curah hujan yang digunakan memiliki rentan 10 tahun terakhir, selanjutnya data diolah untuk menentukan tipe iklim pada daerah penelitian. Penentuan tipe iklim menggunakan klasifikasi Schimidt dan Ferguson (1951) dan klasifikasinya terbagi menjadi tiga yaitu bulan basah, bulan lembab, dan bulan kering.

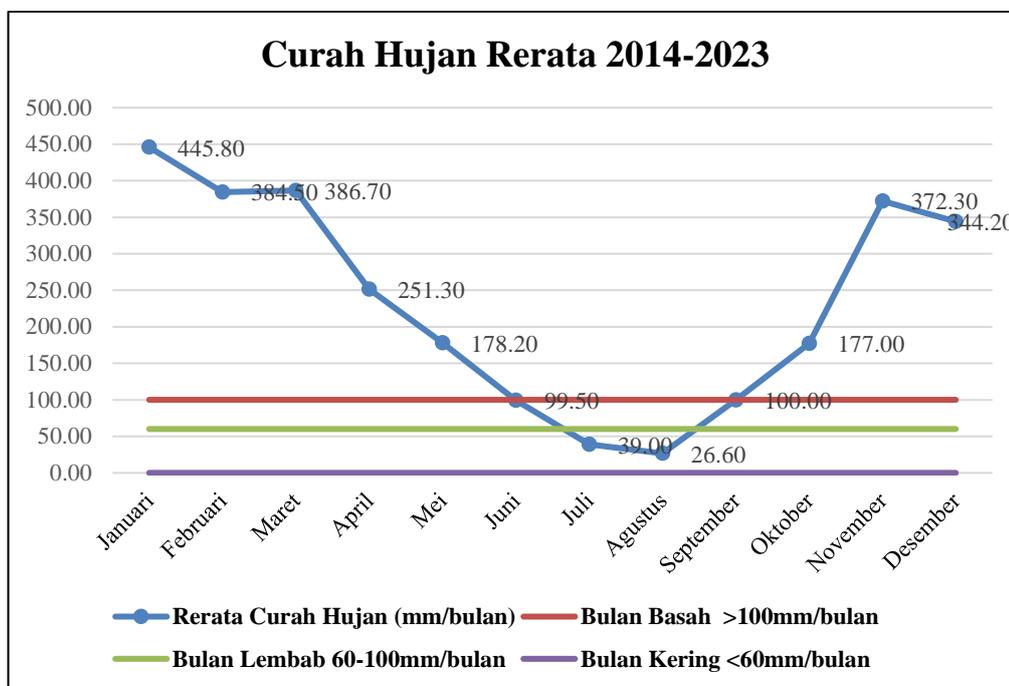
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Bulanan Kota Magelang Tahun 2014-2023

Tahun	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	
2014	350	277	370	229	281	11	18	0	68	128	475	404	2611
2015	470	345	271	235	181	54	7	3	3	127	362	395	2453
2016	236	388	466	280	249	340	203	139	423	338	539	321	3922
2017	387	314	244	407	193	44	40	0	157	193	506	333	2818
2018	576	546	354	57	28	6	0	1	47	0	395	405	2415
2019	604	457	516	262	7	0	0	3	0	5	25	160	2039
2020	507	480	461	298	290	53	20	44	45	304	233	427	3162
2021	531	442	381	234	109	197	37	16	147	139	525	369	3127
2022	453	287	418	302	312	260	49	59	110	529	476	470	3725
2023	344.0	309	386	209	132	30	16	1	0	7	187	158	1779
Jumlah	4458	3845	3867	2513	1782	995	390	266	1000	1770	3723	3442	28051
Rata-rata	446	385	387	251	178	100	39	27	100	177	372	344	2805

(Sumber: DPU dan Penataan Ruang Kabupaten Magelang, 2023)

Keterangan:

- : Bulan Kering (BK), Curah Hujan <60 mm
 : Bulan Lembab (BL), Curah Hujan 60 – 100 mm
 : Bulan Basah (BB), Curah Hujan >100 mm



Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Daerah Penelitian Tahun 2014-2023

(Sumber: Olah Data, 2023)

Klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951) digunakan untuk menentukan nilai Q yang merupakan perbandingan antara rata-rata bulan kering dengan bulan

basah, perhitungan Q yaitu:

$$Q = \frac{\text{Rerata Bulan Kering}}{\text{Rerata Bulan Basah}} = \frac{3,7}{8,2} = 0,451$$

Berdasarkan data curah hujan daerah penelitian yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Magelang tahun 2014-2023 yang selanjutnya dilakukan klasifikasi iklim. Klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson didapatkan bahwa daerah penelitian termasuk jenis iklim C (Agak Basah), karena nilai Q pada daerah penelitian 0,451 yang termasuk rentan iklim C yaitu 0,333 hingga 0,600.

Tabel 4.2 Tipe Iklim Berdasarkan Schmidt dan Ferguson (1951)

Tipe Iklim	Nilai Q	Keterangan
A	< 0.143	Sangat Basah
B	0.143 - 0.333	Basah
C	0.333 - 0.600	Agak Basah
D	0.600 - 1.000	Sedang
E	1.000 - 1.670	Agak Kering
F	1.670 - 3.000	Kering
G	3.000 - 7.000	Sangat Kering
H	> 7.000	Ekstrim

Curah hujan memiliki pengaruh yang besar terhadap mata air, dalam hal ini berkaitan dengan debit mata air. Hujan yang terjadi di daerah imbuan akan masuk ke dalam tanah sebagai air tanah yang akan mengalir keluar menjadi mata air. Curah hujan yang tinggi seharusnya berbanding lurus dengan debit yang tinggi juga, jika infiltrasi terjadi dengan optimal. Daerah penelitian memiliki jenis iklim agak basah dengan curah hujan 2805 mm/tahun. Kondisi curah hujan tersebut mensuplai Cadangan air tanah yang cukup untuk menjadikan Mata Air Tuk Sriponganten memiliki debit yang cukup tinggi dan mengalir terus setiap tahun. Berdasarkan potensi curah hujan yang tinggi tersebut maka perlu adanya upaya untuk mengoptimalkan resapan air, sehingga air hujan tidak menjadi limpasan dan terbuang sia-sia.

4.1.2 Bentuk Lahan

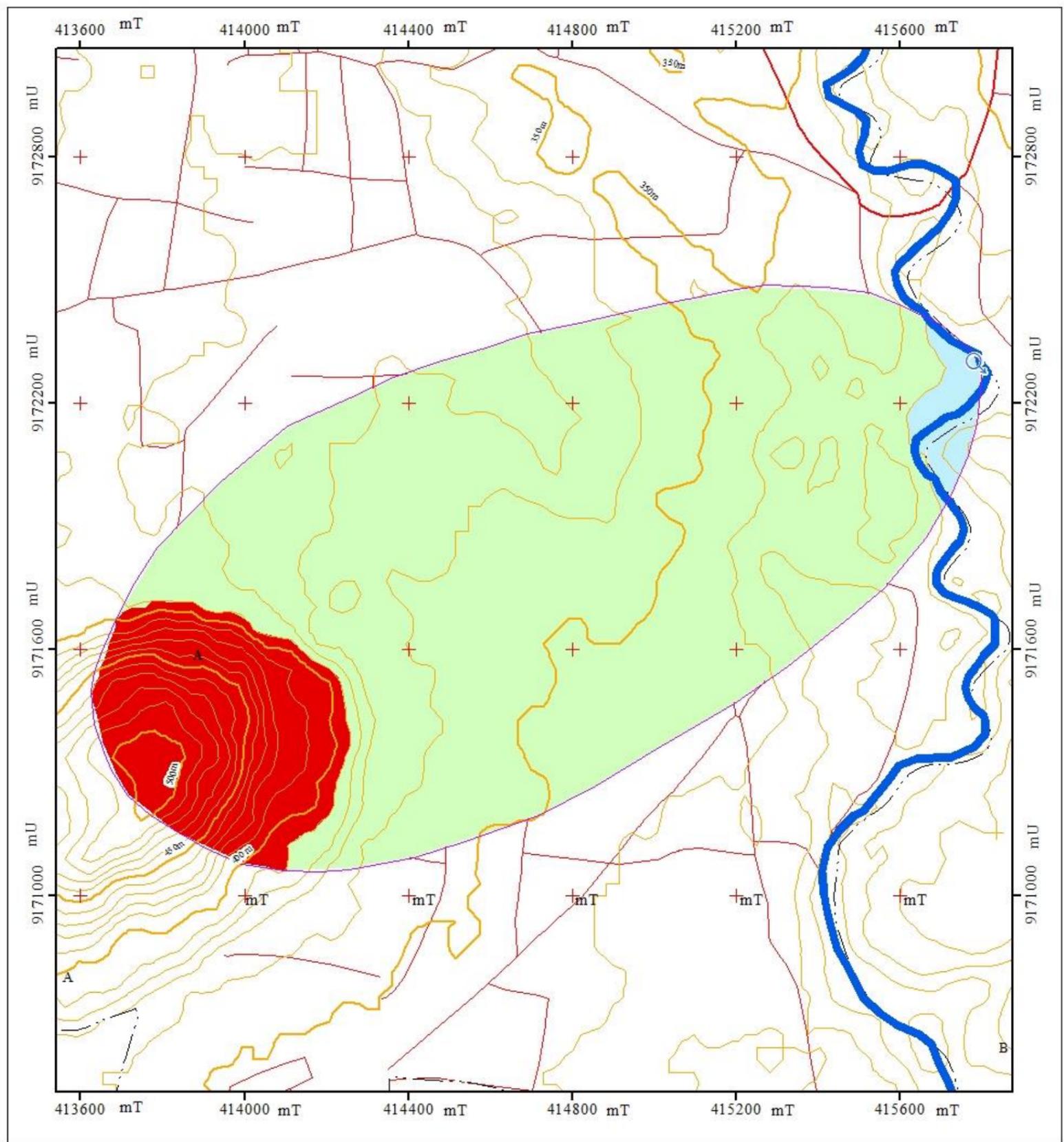
Bentuk lahan yang terdapat pada lokasi penelitian terbagi menjadi bentuk lahan asal proses vulkanik dan bentuk lahan asal proses fluvial. Bentuk lahan asal proses vulkanik dipengaruhi oleh proses vulkanisme yang berkaitan dengan gerakan magma menuju permukaan bumi. Bentuk lahan vulkanik yang terdapat pada lokasi penelitian dengan terdapatnya Gunung Tidar, berdasarkan klasifikasi Verstappen (1985) Gunung Tidar merupakan Boka yaitu bentuk lahan yang terjadi dikarenakan aktivitas intrusi magma, tetapi tidak membentuk kepundan sehingga membentuk gundukan atau kubah dengan kelerengan yang miring hingga curam. Gunung Tidar merupakan gunung api

monogenesis yang terbentuk pada masa holosen (Bronto, S. et al, 2011). Bentuk lahan pada daerah penelitian didominasi dengan asal proses vulkanik. Bentuk lahan Dataran (*penepains*) menurut klasifikasi Van Zuidam (1983) memiliki kondisi lereng datar hingga bergelombang yang terbentuk dari proses pengikisan batuan sedimen dengan waktu yang lama. Komposisi material berupa batuan beku dan pasir akan membuat arah aliran air di dalam tanah bergerak mengikuti gravitasi, serta material pasir dan krikil yang mudah meloloskan air akan memudahkan infiltrasi air kedalam tanah.

Bentuk lahan asal proses fluvial terjadi disebabkan karena proses aliran air yang mengalir di permukaan air. Proses sedimentasi juga memiliki peran penting dalam pembentukan bentuk lahan asal proses fluvial (Miardini, 2019). Bentuk lahan asal proses fluvial yang berada di daerah penelitian berupa dataran banjir menurut klasifikasi bentuk lahan Verstappen (1985) . Dataran banjir atau *flood plain* merupakan daerah yang kerap atau pernah terendam air sungai, dataran banjir berada di sisi kanan dan kiri sungai. Dataran banjir terbentuk dari endapan alur dan sedimentasi pada saat genangan air banjir (Miardini, 2019). Bentuk lahan ini memiliki komposisi material berupa pasir, batuan halus dan lumpur.



Gambar 4.2 Bentuk Lahan Boka, LP 5
(Sumber: Lapangan 2024)



Peta 4.1 Bentuk Lahan Daerah Penelitian



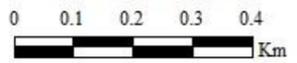
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA BENTUK LAHAN DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U



SKALA 1 : 10.000



0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

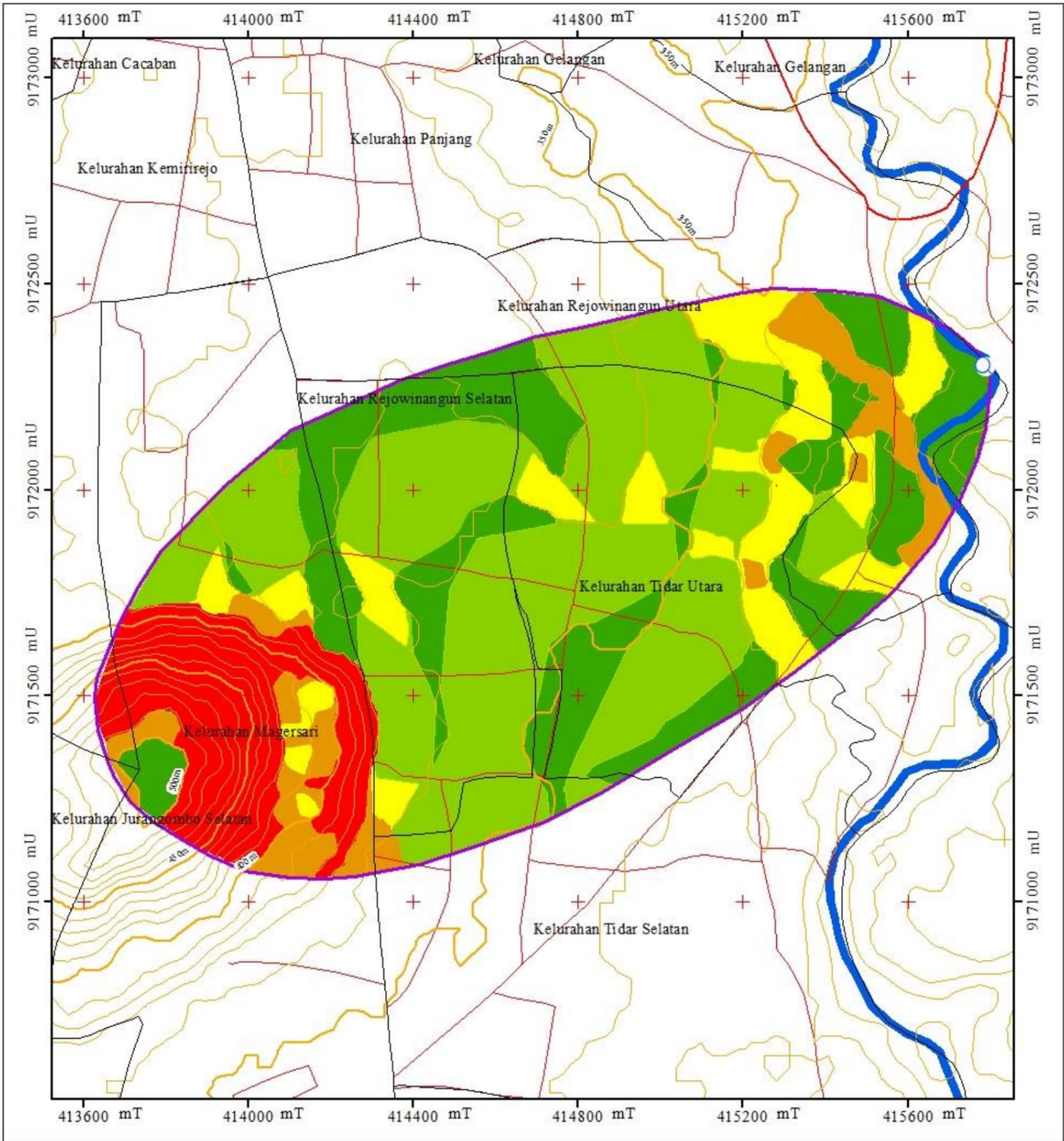
 Mata Air	 Sungai
 Batas Administrasi	 Kontur Topografi Interval 50
 Batas Penelitian	 Boka
 Jalan	 Dataran Banjir
 Sayatan A-B	 Dataran Kaki Gunung Api

SUMBER :
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512 Jawa Tengah Bakosurtanal 2004

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET







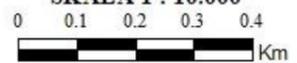
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA KEMIRINGAN LERENG DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U



SKALA 1 : 10.000



0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

 Mata Air	 < 5% Datar
 Batas Administrasi	 5 - 20% Landai
 Batas Permasalahan	 20 - 40% Bergelombang
 Jalan	 40 - 60% Curam
 Sungai	 > 60% Sangat Curam
 Kontur Topografi Interval 50	

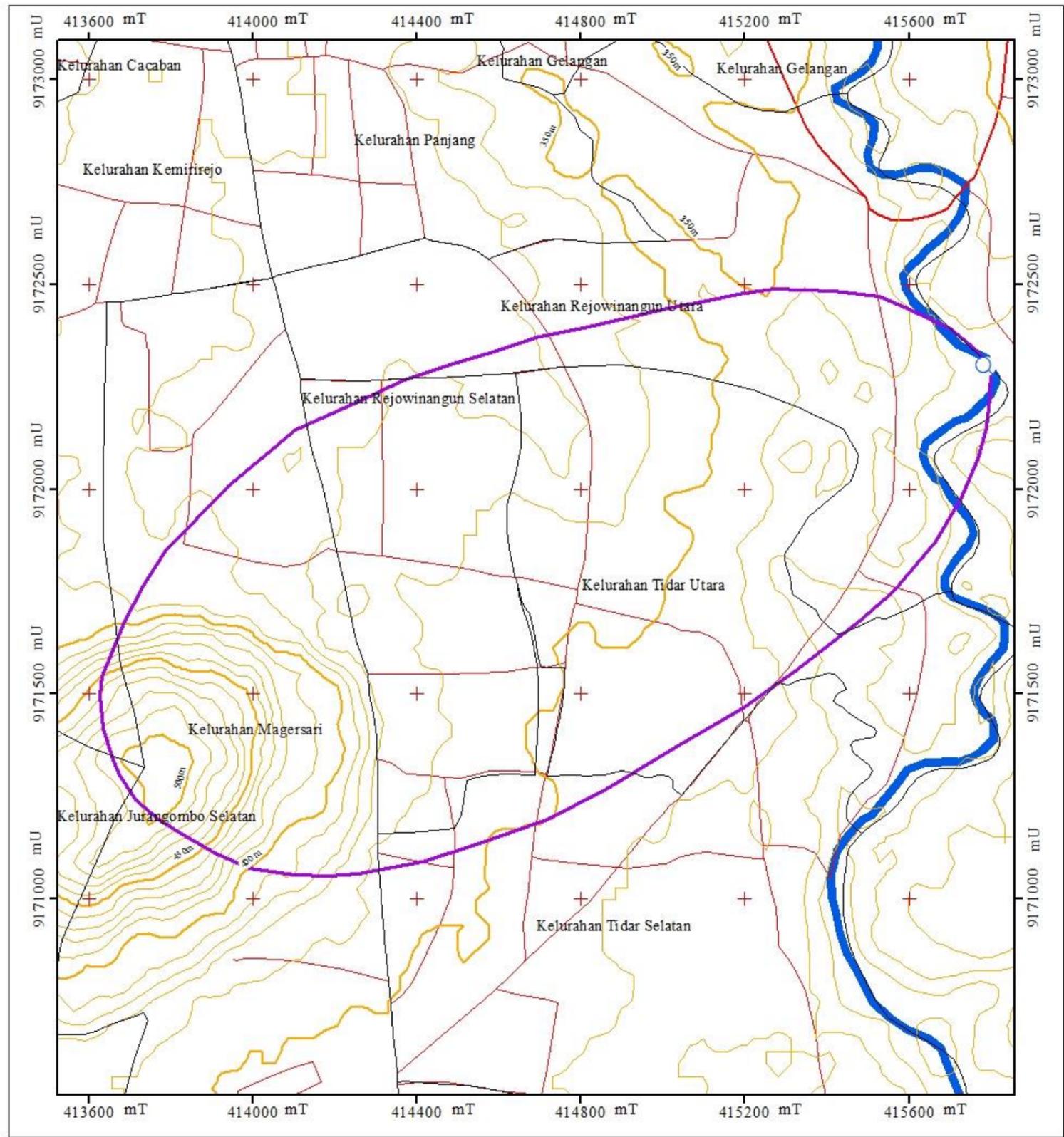
SUMBER : Peta Citra Google Earth
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512
Peta Topografi

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 4.2 Kemiringan Lereng Daerah Penelitian





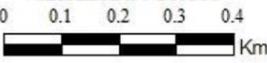
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA TOPOGRAFI DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U



SKALA 1 : 10.000



0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

 Mata Air	 < 5% Datar
 Batas Administrasi	 5 - 20% Landai
 Batas Permasalahan	 20 - 40% Bergelombang
 Jalan	 40 - 60% Curam
 Sungai	 > 60% Sangat Curam
 Kontur Topografi Interval 50	

SUMBER : Peta Citra Google Earth
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 4.3 Topografi Daerah Penelitian

4.1.3 Tanah

Jenis tanah di Kota Magelang, Jawa Tengah berdasarkan Peta Jenis Tanah Magelang yang di terbitkan oleh Lembaga Penelitian tanah Provinsi Jawa Tengah Daerah penelitian memiliki jenis tanah aluvial. Pembentukan tanah aluvial sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu sumber material awal tanah dan kondisi topografi. Tingkat kesuburan tanah aluvial dapat bervariasi, antara rendah atau tinggi, serta memiliki beragam tekstur dari sedang hingga kasar. Aluvial adalah jenis tanah yang terbentuk karena endapan yang terjadi di sungai, danau yang berada di dataran rendah, ataupun cekungan yang memungkinkan terjadinya endapan. Sifat-sifat seperti kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation juga cenderung bervariasi, yang tergantung pada sumber material awal (Tufaila & Alam, 2014). Singkapan yang terdapat pada lokasi pengamatan berupa singkapan tanah lempung berpasir dengan ketebalan 150 cm pada lereng di penggunaan lahan persawahan.



Gambar 4.3 Pengamatan Singkapan Tanah LP 2

(Sumber: Lapangan, 2023)

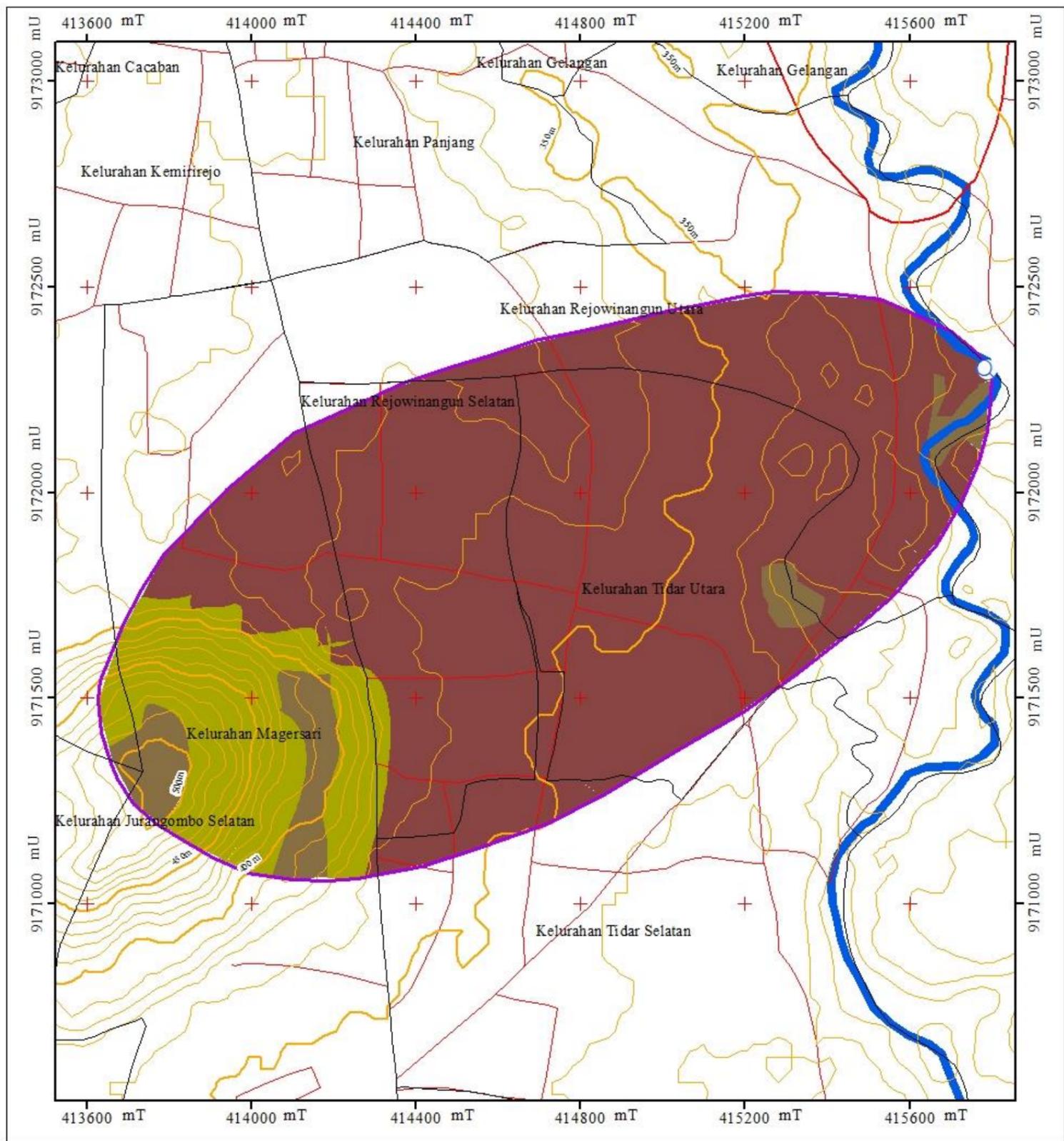


Gambar 4.4 Analisis Tektur Tanah

(Sumber: Analisa, 2024)

Berdasarkan pengamatan dan analisis tekstur tanah. Tanah aluvial pada daerah penelitian terbagi menjadi beberapa tekstur yaitu lempung, lempung berpasir, dan pasir berlempung. Tekstur lempung memiliki ukuran butir yang lebih kecil dan memiliki rongga antar butir yang lebih rapat. Tanah dengan kandungan tekstur pasir memiliki rongga antar butir yang lebih besar. Semakin kecil rongga antar butir menyebabkan tingkat permeabilitas tanah semakin kecil. Tanah yang memiliki tekstur pasir akan lebih baik menyerap air dibandingkan dengan tanah dengan tekstur lempung. Tekstur tanah di daerah penelitian sebagian besar berupa lempung yang memiliki permeabilitas yang kecil, sehingga kemampuan infiltrasi yang tidak optimal dibandingkan dengan tanah yang memiliki tekstur pasir.

Daerah imbuhan didominasi dengan tanah bertekstur lempung yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan menahan air yang cukup baik. Air yang diserap tanah lempung dapat tersimpan lebih lama sebagai cadangan air tanah, hal ini menjadikan mata air memiliki debit pengaliran yang berlangsung tiap tahun. Kondisi tanah di daerah imbuhan memiliki kriteria yang cukup baik untuk menyimpan air, sehingga perlu mengoptimalkan resapan air dengan melakukan konservasi.





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA JENIS DAN TEKSTUR TANAH
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U

SKALA 1 : 10.000

0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

Mata Air	Aluvial, Lempung
Batas Administrasi	Aluvial, Lempung Berpasir
Batas Permasalahan	Aluvial, Pasir Berlempung
Jalan	
Sungai	
Kontur Topografi Interval 50	

SUMBER : Peta Citra Google Earth
Peta Administrasi

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 4.4 Jenis Tanah Daerah Penelitian

4.1.4 Batuan

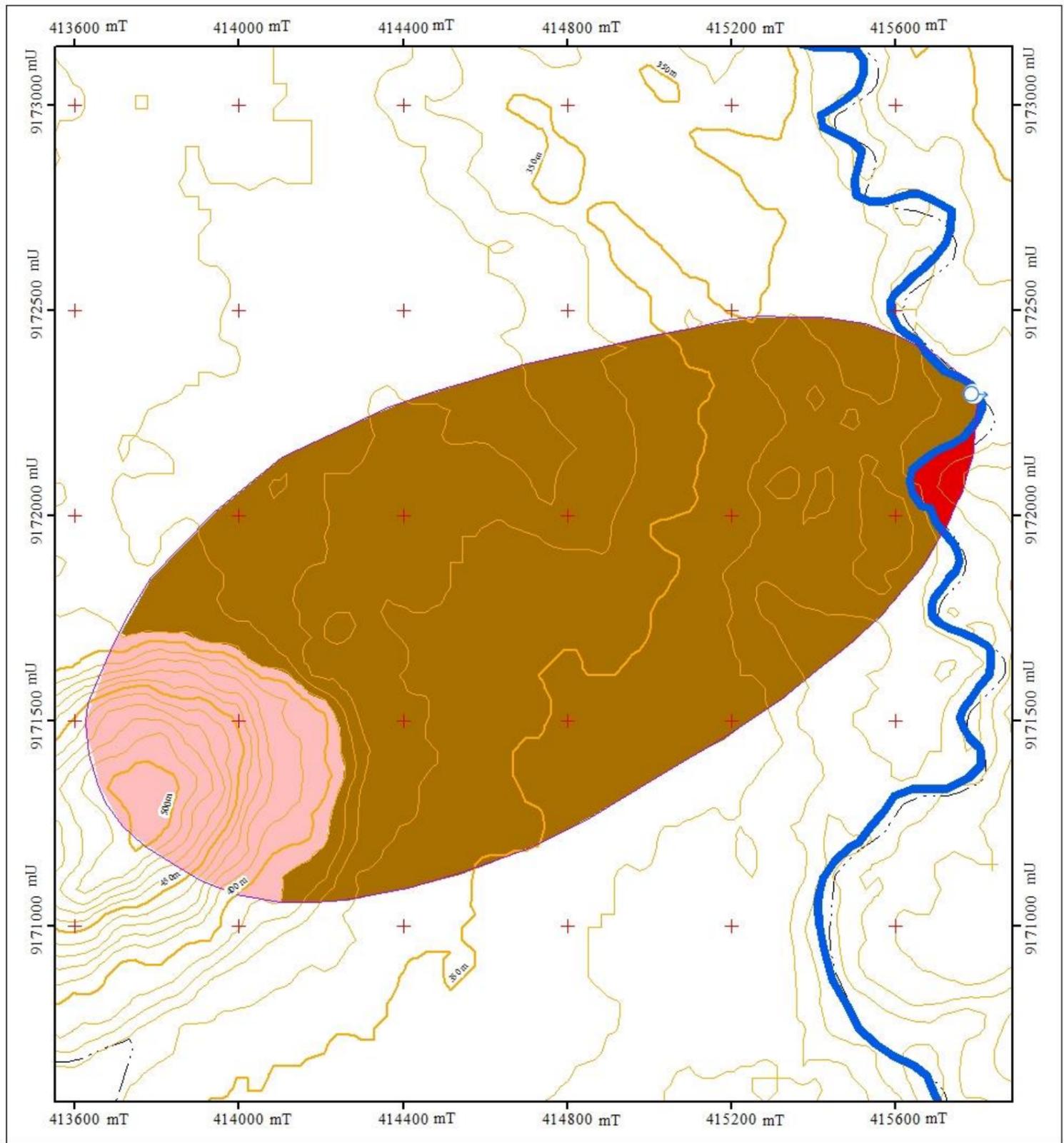
Daerah penelitian berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Semarang-Magelang merupakan daerah yang didominasi oleh batuan vulkanik. Terdapat beberapa formasi batuan yang berada pada daerah penelitian antara lain endapan kerucut gunung api, formasi kaligetas dan batuan gunung api merbabu. Formasi endapan kerucut gunung api berada di barat daerah penelitian, pada formasi ini batuan yang dominan adalah batuan tuf dengan terdapat juga batuan breksi dan andesit. Formasi kaligetas yang berada di Tengah daerah penelitian didominasi oleh batuan breksi dengan fragmen vulkanik dan terdapat juga batuan tuf dan tuf pasir. Formasi batuan gunung api merbabu terdapat pada timur di daerah penelitian dengan keterdapat batuan andesit. Umur batuan berdasarkan formasi yang terdapat pada daerah penelitian dari yang paling tua yaitu batuan breksi, batuan andesit, dan batuan tuf (Habib et al, 2021). Sungai Elo di daerah penelitian sebagai area perbatasan antara formasi batuan gunung api merbabu dan batuan breksi vulkanik. Lokasi terdapatnya mata air merupakan batas antara formasi batuan gunung api merbabu dan endapan breksi vulkanik, sehingga mata air tersebut terjadi akibat terpotongnya breksi vulkanik oleh batuan gunung api merbabu yang lebih kedap air. Air tanah akan naik ke permukaan karena tidak bisa mengalir pada batuan yang kedap air, sehingga terbentuk mata air.



**Gambar 4.5 Pengamatan Singkapan Batuan
Parameter Manusia LP 3**
(Sumber: Lapangan, 2023)



**Gambar 4.6 Pengamatan Singkapan Batuan
Parameter Palu LP 3**
(Sumber: Lapangan, 2023)





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA SATUAN BATUAN DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U

SKALA 1 : 10.000

0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

Mata Air	Batuan Tuff
Batas Administrasi	Breksi Vulkanik
Daerah Penelitian	Andesit
Sungai	
Kontur Topografi Interval 50	

SUMBER :
Peta Geologi Regional Lembar Magelang-Semarang
Skala 1:100.000

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



The inset map shows the location of the study area (Daerah Penelitian) within the Magelang region of Jawa Tengah, Indonesia. It includes a coordinate grid with Easting (mT) values from 400000 to 440000 and Northing (mU) values from 9170000 to 9170000.

Peta 4.5 Satuan Batuan

4.1.5 Tata Air

Daerah penelitian berada pada daerah sempadan sungai hingga daerah perkotaan dan Gunung Tidar. Keterdapatan tata air pada daerah penelitian yaitu air permukaan dan air bawah permukaan. Tata air permukaan berupa Sungai Ello dan Saluran irigasi. Sungai pada daerah penelitian termasuk tipe *effluent* yang berarti pemasok air sungai adalah air tanah, ini berdasarkan tingkat ketinggian muka air tanah lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian sungai dapat terlihat juga posisi mata air yang lebih tinggi dari sungai sehingga air mengalir menuju sungai. Sungai pada daerah penelitian termasuk sungai tahunan yang air sungai tetap mengalir setiap tahun. Kondisi sungai *effluent* dipengaruhi oleh kondisi air tanah yang mengisi sungai tersebut.



Gambar 4.7 Pengamatan Sungai Elo di Daerah Penelitian LP 1

(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 4.8 Pengamatan Saluran Irigasi di Daerah Penelitian LP 8

(Sumber: Lapangan, 2023)

Berdasarkan kondisi tata air pada daerah penelitian dapat mempengaruhi kondisi dari mata air yang dilakukan penelitian. Eksploitasi air dengan sumur bor dapat mempengaruhi kuantitas dari mata air, selain itu pencemaran air yang dapat terjadi akibat dari kegiatan rumah tangga seperti pencemaran limbah domestik dan septic tank, serta limbah hasil dari kegiatan industri. Pencemaran yang terjadi di daerah imbuhan dapat berpengaruh kepada kualitas mata air. Sungai yang terdapat di dekat mata air mempengaruhi akan kelestarian mata air. Banjir yang terjadi pada sungai dapat menggenangi mata air sehingga mempengaruhi kualitas dan keberadaan mata air. Air sungai yang dipengaruhi oleh penggunaan lahan disekitar sungai yang berupa pemukiman memiliki resiko pencemaran.

4.2 Komponen Biotis

Komponen biotis merupakan komponen lingkungan hidup yang terdiri dari mikroorganisme yang berukuran mikro hingga makro yang mencakup flora dan fauna yang berada di daerah penelitian.

4.2.1 Flora

Flora merupakan segala jenis tumbuhan yang berada di muka bumi. Flora memiliki jenis yang sangat banyak yang tersebar di berbagai tempat. Flora memiliki pengaruh yang besar terhadap lingkungan terutama terhadap sumber daya air. Kelestarian flora dapat berdampak baik terhadap keberlangsungan mata air, karena tumbuhan mampu membantu penyerapan air ke dalam tanah yang akan menambah cadangan air untuk suatu daerah. Tumbuhan juga dapat membantu mengurangi erosi dan longsor. Tumbuhan menjadi indikator yang menunjukkan lahan terbuka hijau bagi daerah imbuhan mata air. Daerah penelitian memiliki beragam jenis flora yang tumbuh, berikut merupakan tabel jenis flora yang terdapat pada daerah penelitian.

Tabel 4.3 Jenis Flora yang Terdapat di Daerah Penelitian

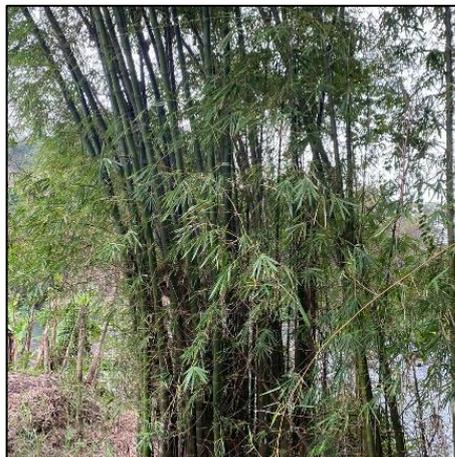
No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Pohon Pisang	<i>Musa Paradisiaca L</i>
2	Pohon Bambu	<i>Bambusoideae</i>
3	Pohon Sengon	<i>Albizia chinensis</i>
4	Pohon Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
5	Pohon Mangga	<i>Mangifera indica</i>

(Sumber: Survey Lapangan, 2023)



Gambar 4.9 Pengamatan Flora Pohon Pisang LP 2

(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 4.10 Pengamatan Flora Pohon Bambu LP 3

(Sumber: Lapangan, 2023)

4.2.2 Fauna

Fauna merupakan segala jenis hewan yang hidup di muka bumi. Fauna yang terdapat di daerah penelitian di dapatkan data dari observasi dan pengamatan lapangan.

Terdapat berbagai jenis fauna yang terdapat di lokasi penelitian, baik yang merupakan hewan liar ataupun hewan peliharaan. Fauna memiliki pengaruh kepada kondisi dan keseimbangan lingkungan hidup. Hewan mempengaruhi kualitas air dikarenakan kotoran yang dihasilkan dapat mencemari kualitas air tanah atau permukaan terutama hewan ternak.

Tabel 4.4 Jenis Fauna yang Terdapat di Daerah Penelitian

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Ayam	<i>Gallus gallus domesticus</i>
2	Monyet	<i>Macaca fascicularis</i>
3	Ikan Hampala	<i>Hampala macrolepidota</i>
4	Burung Pipit	<i>Estrildidae</i>
5	Kucing	<i>Felis catus</i>

(Sumber: Survey Lapangan, 2023)



Gambar 4.11 Fauna Ayam LP 6
(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 4.12 Fauna Monyet LP 7
(Sumber: Lapangan, 2023)

4.3 Komponen Sosial

Komponen sosial merupakan unsur-unsur yang mencerminkan keadaan masyarakat dan interaksi sosial mereka dengan lingkungan di tempat mereka tinggal. Komponen sosial terdiri dari faktor-faktor seperti demografi, ekonomi, dan aspek

budaya. Informasi terkait dengan komponen sosial ini diperoleh dari berbagai lembaga atau organisasi yang relevan di wilayah penelitian.

4.3.1 Demografi

Daerah penelitian berada di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah. Berdasarkan data statistik kependudukan dari Satu Data Indonesia dan Badan Pusat Statistik Kota Magelang. Kelurahan Tidar Utara tahun 2023 memiliki penduduk total sebanyak 8.090 jiwa, kepadatan penduduk sebesar 4,257 Jiwa/Km² dengan luas wilayah Kelurahan Tidar Utara sebesar 1,09 km². Pertumbuhan penduduk di Kelurahan Tidar Utara memiliki pertumbuhan penduduk yang sempat menurun karena adanya wabah *covid-19*, lalu meningkat kembali setelah berhentinya wabah tersebut.

Tabel 4.5 Data Kependudukan di Daerah Penelitian

Jenis Kelamin	Jumlah
Laki-Laki	6.240 Jiwa
Perempuan	1.850 Jiwa
Jumlah	8.090 Jiwa

(Sumber: Satu Data Indonesia, 2023)

Tabel 4.6 Data Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tidar Utara

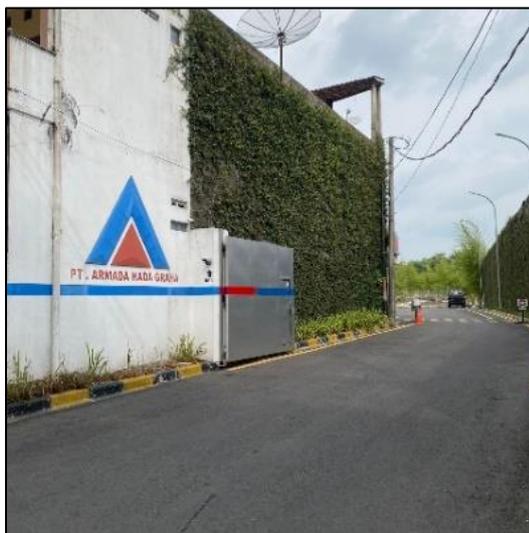
Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Penduduk
2020	8160	-
2021	8073	-1.06%
2022	8043	-0.37%
2023	8086	0.5%

(Sumber: Satu Data Indonesia, 2023)

4.3.2 Sosial Ekonomi

Kegiatan penduduk dalam sektor perekonomian di daerah penelitian memiliki jenis yang beragam. Perkembangan sektor ekonomi yang cukup beragam seperti di

bidang perikanan, pertanian, perdagangan, jasa, dan industri sektor perikanan dan sektor pertanian di daerah penelitian didukung dengan adanya saluran irigasi serta sungai yang mengalir secara tahunan. Sektor industri yang berkembang di daerah penelitian mulai dari industri rumahan seperti pabrik tahu hingga industri besar seperti pabrik dan gudang Perusahaan. Fasilitas umum yang terdapat di daerah penelitian termasuk cukup lengkap. Adanya fasilitas transportasi, toko-toko dan fasilitas Kesehatan dapat menunjang pertumbuhan ekonomi di daerah penelitian. Kondisi geografis daerah penelitian yang merupakan daerah perkotaan serta berada di sekitar jalan utama juga turut berperan mendukung pertumbuhan ekonomi secara cepat.



Gambar 4 .13 Industri, Pengamatan LP 9
(Sumber: Lapangan, 2023)

4.4 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan yang terdapat pada daerah penelitian terbagi menjadi enam penggunaan lahan yaitu hutan, pemukiman, sawah irigasi, kebun, industri dan sungai. Penggunaan lahan pemukiman memiliki luas 128 hektar dengan presentase 62.2% di daerah penelitian. Penggunaan lahan hutan memiliki luas 39.9 hektar dengan presentase luas 19.4%. Penggunaan lahan sawah memiliki luas 25.5 hektar dengan presentase luas 12.4%. Penggunaan lahan industri memiliki luas 9 hektar dengan presentase 4.2%. Kebun memiliki luas 2.9 hektar dengan presentase 1.4%, dan sungai dengan luas 0.5

hektar dengan presentase 0.24%. Penggunaan lahan berupa hutan mendominasi di bagian barat dan terdapat juga sebagian kecil pada bagian Tengah dan timur. Penggunaan lahan hutan mendominasi di daerah Gunung Tidar. Hutan memiliki peran yang sangat penting untuk keberlangsungan mata air dikarenakan kondisi di hutan yang masih relatif baik vegetasi nya sehingga air limpasan bisa menjadi sangat minim sehingga dapat memaksimalkan infiltrasi yang akan berpengaruh terhadap kuantitas mata air. Penggunaan lahan sawah irigasi merupakan lahan pertanian yang di gunakan oleh masyarakat sekitar. Sawah irigasi berada di bagian timur di daerah penelitian. Sawah pada daerah penelitian memiliki sistem irigasi namun juga memanfaatkan air hujan saat musim penghujan. Musim tanah pada sawah ini sepanjang tahun dengan memanfaatkan saluran irigasi serta sumur bor. Penggunaan lahan sawah memiliki kondisi tanah yang impermeable yang terbentuk karena seringnya pengolahan tanah sehingga menciptakan lapisan kedap air. Kondisi lahan seperti ini diklasifikasikan buruk untuk infiltrasi. Buruknya infiltrasi akan berpengaruh terhadap suplai air untuk mata air karena sedikitnya air yang masuk ke dalam tanah.

Kondisi pemukiman dan industri yang didominasi lahan perkerasan yang sangat buruk untuk infiltrasi air, sehingga air sulit untuk masuk dan tersimpan kedalam tanah yang dapat mengancam suplai air ke mata air. Penggunaan lahan sungai yang berada di daerah sekitar mata air memiliki jenis sungai tahunan dengan aliran air yang mengalir sepanjang tahun. Kondisi sungai yang relatif tercemar dan berada sangat dekat dengan mata air memiliki resiko banjir atau luapan yang dapat mencemari mata air.



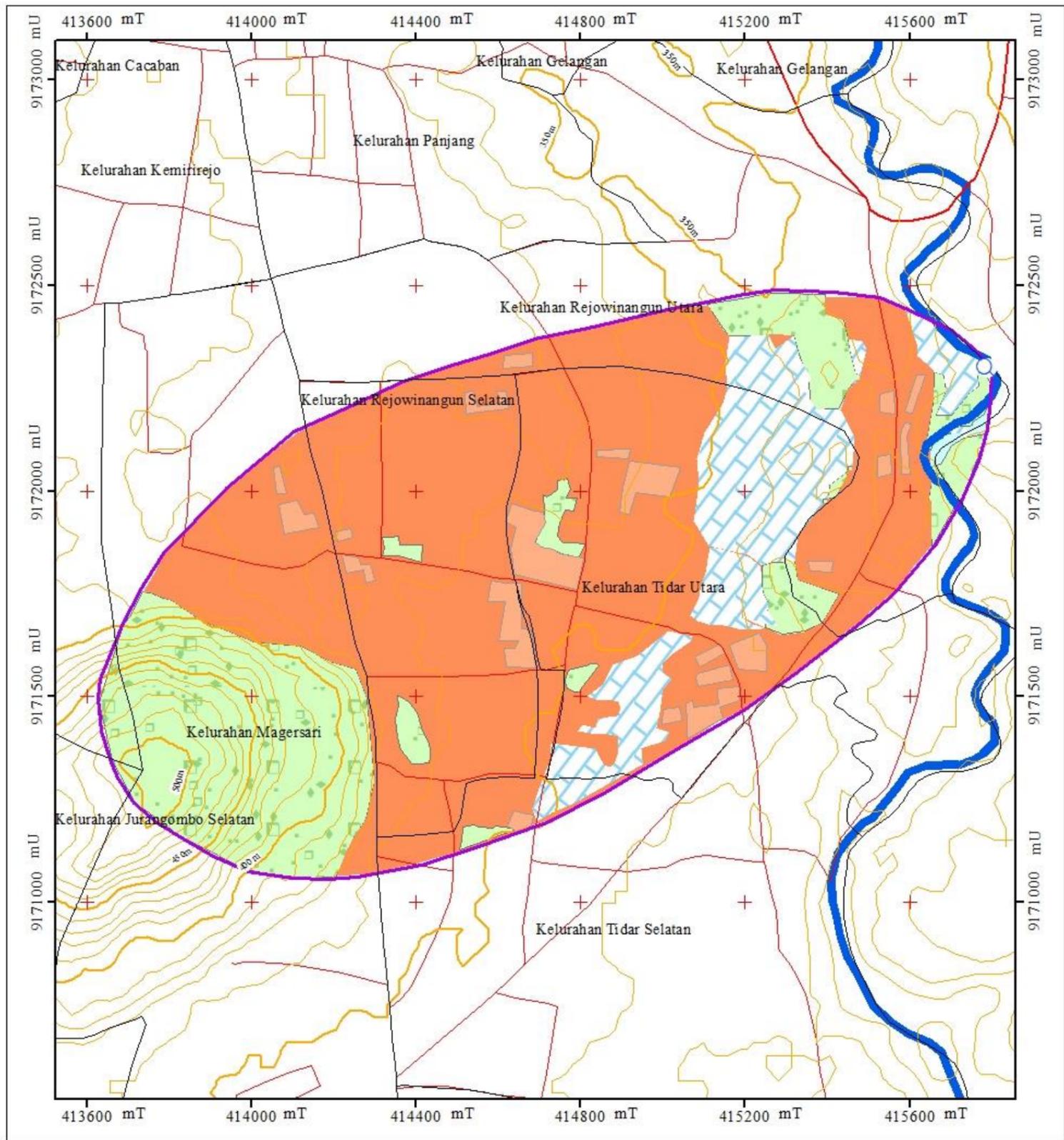
Gambar 4.14 Pemukiman, Pengamatan LP 6
(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 4.15 Hutan, Pengamatan LP 7
(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 4.16 Sawah , Pengamatan LP 5
(Sumber: Lapangan, 2023)





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PENELITIAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U

SKALA 1 : 10.000

0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

Mata Air	Hutan
Batas Administrasi	Industri
Batas Permasalahan	Pemukiman
Jalan	Sawah
Sungai	Kebun
Kontur Topografi Interval 50	Sungai

SUMBER : Peta Citra Google Earth
Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512
Peta Topografi

SISTEM KOORDINAT PETA :
Proyeksi : Transverse Mercator
Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
Datum : WGS 84
Zona : 49S

INSET



The inset map shows the study area (Daerah Penelitian) in orange, located within the Magelang regency (MAGELANG) in Jawa Tengah province, and its position relative to the Daerah Istimewa Yogyakarta region.

Peta 4.6 Penggunaan Lahan

BAB V

EVALUASI HASIL PENELITIAN

5.1 Karakteristik Mata Air

Karakteristik mata air ditinjau berdasarkan karakteristik daerah imbuhan yang mencakup kesesuaian daerah imbuhan sebagai bagian penting dalam kemunculan mata air, lalu Jenis mata air, kualitas dan kuantitas. Jenis mata air dilihat berdasarkan kemunculan mata air dan sifat pengaliran. kualitas mata air didapatkan berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologi hasil uji laboratorium. Karakteristik mata air berdasarkan kuantitas ditinjau dari debit mata air. Mata air yang dianalisis merupakan Mata Air Tuk Sriponganten yang berada di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang.

5.1.1 Kesesuaian Daerah Imbuhan

Daerah imbuhan (*recharge area*) merupakan kawasan pokok yang menyediakan kecukupan air tanah (*groundwater*). Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah, Daerah Imbuhan air tanah merupakan daerah resapan air yang mampu menambah air tanah secara alami pada daerah cekungan air tanah. Daerah imbuhan merupakan salah satu aspek yang penting dalam penyediaan air tanah yang nantinya berpengaruh terhadap mata air. Daerah imbuhan yang baik memiliki kemampuan untuk meresapkan air secara maksimal. Oleh karena perlu nya daerah imbuhan yang baik agar konservasi mata air dapat dilakukan dengan baik.

Penentuan kesesuaian daerah imbuhan dilakukan menggunakan parameter yang mengacu pada Lampiran Permen Pekerjaan Umum Nomor 02/PRT/M/2013 mengenai Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air. Parameter yang digunakan antara lain curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan tekstur tanah. Pembobotan dan skoring dilakukan berdasarkan Ludfi et al (2018) dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya. Nilai pembobotan setiap parameter nya antara lain curah hujan 30%, penggunaan lahan 40%, kemiringan lereng 15%, dan tekstur tanah 15%. Nilai pembobotan setiap parameter tersebut ditentukan berdasarkan besar pengaruh tiap parameter terhadap kesesuaian daerah imbuhan, semakin besar nilai pembobotan maka semakin besar juga pengaruh parameter tersebut terhadap kemampuan meresapkan air kedalam tanah.

Parameter – parameter tersebut memiliki keterkaitan antara satu dengan lainnya. Curah hujan pada daerah penelitian termasuk cukup tinggi dengan kategori 2000 – 3000 mm/tahun yang memiliki skor 4. Curah hujan merupakan aspek yang penting dalam kesesuaian daerah imbuhan, curah hujan memiliki peran untuk memberikan pasokan air sehingga dapat diresapkan kedalam tanah. Curah hujan yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa daerah imbuhan memiliki potensi air yang cukup besar untuk disimpan sebagai air tanah. Selain curah hujan yang tinggi faktor lain yang berpengaruh adalah kemiringan lereng, pada daerah imbuhan kemiringan lereng terdiri dari <5% datar, 5-20% landai, 20-40% bergelombang, 40-60% curam, dan >60% sangat curam. Lahan yang curam lebih sulit meresapkan air kedalam tanah dan sering terjadi *run off*. Lahan yang landai meresapkan air lebih baik karena air bergerak secara perlahan dan akan masuk kedalam tanah. Berdasarkan hal tersebut skoring lahan yang landai memiliki nilai skor yang lebih besar dibandingkan lahan yang curam. Daerah imbuhan 70% merupakan kelerengan yang memiliki skor 3-5 yang termasuk baik

dalam menyerapkan air hujan. Berdasarkan kedua parameter tersebut seharusnya daerah imbuhan memiliki kesesuaian yang baik dalam menyimpan air.

Penggunaan lahan memiliki pengaruh yang besar terhadap daerah imbuhan dengan pembobotan yang paling tinggi yaitu 40%, hal ini dikarenakan banyaknya tutupan lahan mempengaruhi tingkat infiltrasi. Kondisi penggunaan lahan di daerah imbuhan 69% didominasi dengan lahan pemukiman yang banyak terdapat lahan perkerasan dan 8% merupakan sawah yang impermeabel akibat seringnya pengolahan tanah, sehingga potensi curah hujan yang tinggi tidak dapat meresap secara maksimal kedalam tanah dan terbuang menjadi aliran limpasan. Hutan yang tersisa memiliki persentase luas yang kecil selain itu kondisi lereng di hutan Gunung Tidar yang sangat curam serta sehingga mengurangi kemampuan resapan air. Kondisi penggunaan lahan tersebut ditambah dengan jenis tanah pada daerah pemukiman berupa lempung memiliki kemampuan infiltrasi yang buruk. Hal ini tentunya menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam memperburuk kesesuaian daerah imbuhan.

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian daerah imbuhan dari hasil overlay dari parameter penggunaan lahan, curah hujan, tekstur tanah, dan kemiringan lereng. Berdasarkan analisis tersebut didapatkan bahwa daerah penelitian memiliki empat kriteria kesesuaian yaitu sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. Daerah imbuhan didominasi dengan kriteria yang tidak sesuai dengan presentase 70% dari luas daerah imbuhan. Ketidaksesuaian daerah imbuhan disebabkan karena daerah imbuhan didominasi oleh parameter yang memiliki skoring rendah. Parameter penggunaan lahan berupa pemukiman dan tekstur tanah yang lempung memiliki pengaruh besar, karena pemukiman dengan lahan lahan perkerasan sulit untuk meresapkan air, selain itu jenis tanah lempung juga memiliki kemampuan infiltrasi yang lambat.



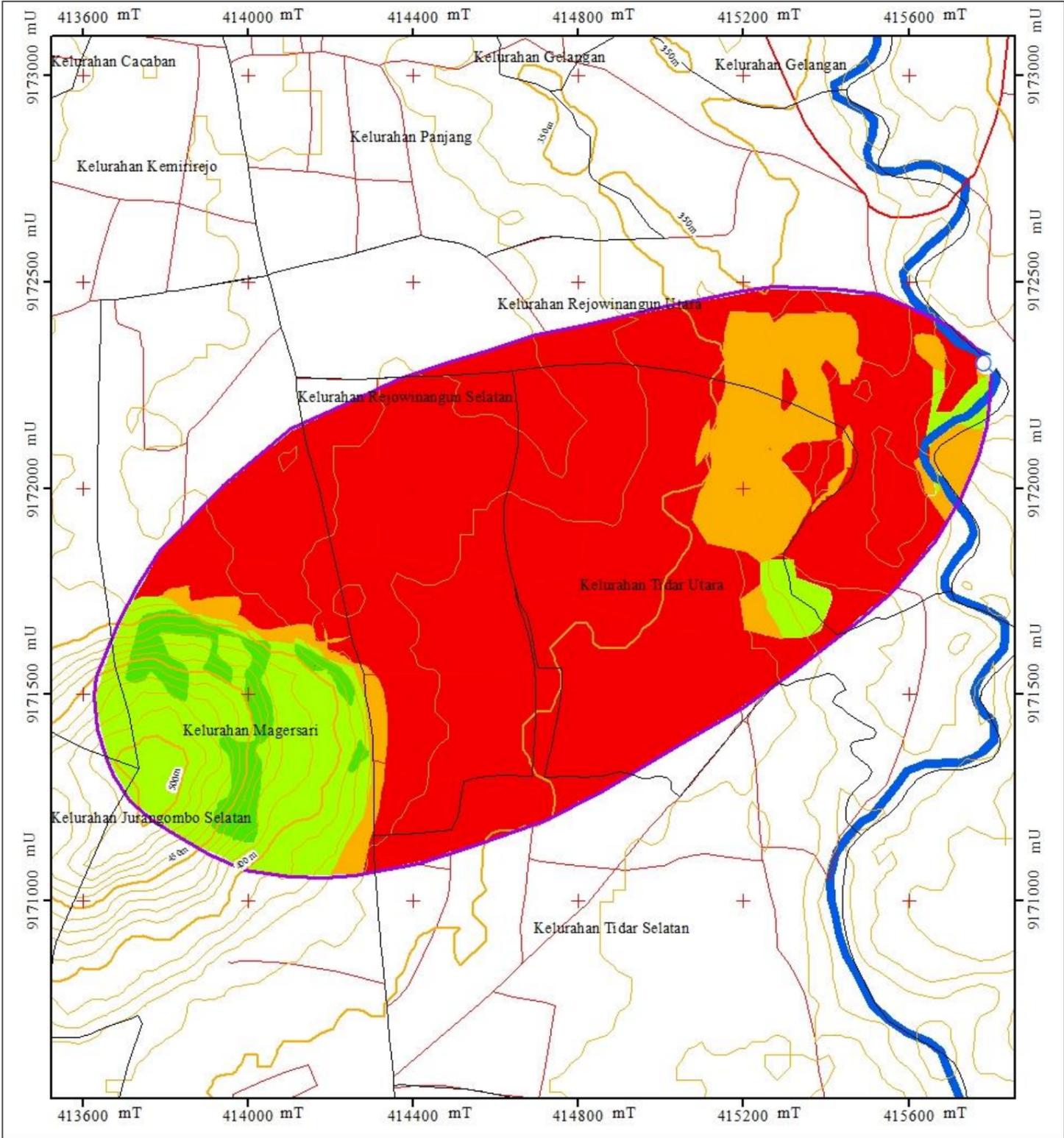
Gambar 5.1 Penggunaan Lahan Daerah Imbuhan Tidak Sesuai, LP 6
(Sumber: Lapangan, 2024)



Gambar 5.2 Penggunaan Lahan Daerah Imbuhan Kurang Sesuai, LP 9
(Sumber: Lapangan, 2024)



Gambar 5.3 Penggunaan Lahan Hutan Daerah Imbuhan Cukup Sesuai dan Sesuai, LP 7
(Sumber: Lapangan, 2024)





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA KESESUAIAN DAERAH IMBUHAN
Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U

SKALA 1 : 10.000

0 0.1 0.2 0.3 0.4 Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

Mata Air	Tidak Sesuai
Batas Administrasi	Kurang Sesuai
Batas Permasalahan	Cukup Sesuai
Jalan	Sesuai
Sungai	
Kontur Topografi Interval 50	

SUMBER : Peta Penggunaan Lahan
Peta Kemiringan Lereng
Peta Jenis Tanah
Peta Curah Hujan

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 5.1 Kesesuaian Daerah Imbuhan

5.1.2 Karakteristik Mata Air Berdasarkan Jenis Mata air

Mata air Tuk Sriponganten berdasarkan sifat kemunculan merupakan mata air depresi. Mata air menurut terbentuknya termasuk dalam jenis mata air kontak. Mata air kontak terjadi disebabkan adanya kontak antara batuan yang permeabel dengan lapisan batuan yang impermeabel yang memotong aliran air tanah oleh pemotongan topografi (Hendrayna, 2013). Air tanah tersebut tidak dapat merembes ke lapisan batuan impermeabel sehingga air tanah keluar ke permukaan di area yang terjadi kontak antara lapisan batuan permeabel dengan impermeabel. Mata air Tuk Sriponganten terletak pada tepi sungai elo, menurut geologi regional daerah sungai elo merupakan batas antara Formasi Batuan Gunungapi merbabu yang terdiri dari batuan andesit yang impermeabel dengan Formasi Kaligetas yang terdiri dari endapan batuan breksi vulkanik yang permeabel. Mata air terletak pada akuifer yang berupa endapan breksi vulkanik sehingga memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air pada rongga antar butir.

Pengamatan debit mata air dilakukan pada bulan November 2023 hingga Februari 2024 mata air Tuk Sriponganten merupakan mata air dengan tipe mata air yang mengalir sepanjang tahun. Hal ini dibuktikan dengan pengukuran debit pertama pada Bulan November 2023 pada bulan tersebut berdasarkan tabel data curah hujan merupakan bulan pertama terjadi hujan setelah kemarau dan mata air Tuk Sriponganten tetap mengeluarkan air. Debit mata air pada musim kemarau berbeda dengan saat musim penghujan, pada saat musim kemarau debit mata air lebih kecil, hal ini disebabkan karena curah hujan yang ada kecil bahkan tidak ada sama sekali pada saat kemarau.

5.1.3 Karakteristik Mata Air Berdasarkan Debit

Pengukuran debit mata air dilakukan pada mata air Tuk Sriponganten besar dan kecil. Pengukuran debit mata air menggunakan *velocity method* dengan alat *current meter*. Pengukuran debit dilakukan selama 4 bulan dimulai dari Bulan November 2023

hingga Februari 2024. Total debit mata air pada Bulan November 2023 sebesar 39.11 L/detik (kelas IV), debit mata air pada Bulan Desember 2023 sebesar 42.92 L/detik (kelas IV), debit mata air pada Bulan Januari 2024 sebesar 51.11 L/detik (kelas IV), debit mata air pada Bulan Februari 2024 sebesar 57.45 L/detik (kelas IV). Berdasarkan debit yang telah diukur didapatkan rata rata debit sesaat mata air sebesar 47,66 L/detik berdasarkan kelas debit menurut klasifikasi debit Meinzer (1923) dalam Todd (1980) termasuk kelas IV ($10 \leq X < 100$ L/detik).

Hasil pengukuran debit sesaat menunjukkan bahwa debit mata air relatif meningkat pada setiap bulan nya, hal ini disebabkan pada Bulan November 2023 hingga Februari 2024 , sehingga curah hujan relatif meningkat pada daerah imbuhan mata air yang menyebabkan adanya kenaikan debit mata air secara berkala tergantung intensitas curah hujan pada daerah imbuhan mata air. Waktu saat dilakukan pengukuran juga berpengaruh, karena pengukuran dilakukan beberapa jam setelah terjadi hujan. Debit yang cukup besar ini dapat terjadi salah satunya pengaruh dari daerah imbuhan bagian Gunung Tidar yang masih sesuai dan sudah terdapat sumur resapan. Selain itu daerah imbuhan didominasi dengan kondisi lereng yang landai membuat air hujan mudah meresap kedalam tanah.

5.1.4 Karakteristik Mata Air Berdasarkan Kualitas

Pengujian kualitas air pada mata air Tuk Sriponganten dilakukan pada 4 Oktober 2023, pengujian sampel dilakukan di Dinas Kesehatan UPT Laboratorium Kesehatan Kota Magelang. Pengujian kualitas air dilakukan berdasarkan parameter kualitas air menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Muku Kesehatan Lingkungan dan Peryaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum, dengan parameter yang diuji yaitu fisika, kimia, dan biologi. Hasil uji

laboratorium dapat dilihat pada **Tabel 5.1** terlihat seluruh parameter memenuhi baku mutu kecuali pada parameter total *coliform*. Pengujian kualitas ini menjadi acuan dalam pemanfaatan mata air bagi PDAM sebelum di distribusikan dan digunakan oleh masyarakat.

Tabel 5.1 Kualitas Mata Air Tuk Sriponganten

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Bakumutu
Fisika				
1	Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	TDS	mg/L	13.28	<300
3	Kekeruhan	NTU	0.24	<3
4	Suhu	Celcius	23.8	
5	Warna	TCU	<1	10
Kimia				
1	Arsen Terlarut	mg/L	<0.005	0.01
2	Besi Terlarut	mg/L	<0.016	0.2
3	Fluorida Terlarut	mg/L	0.134	1.5
4	Mangaan Terlarut	mg/L	<0.034	0.1
5	Nitrat Terlarut	mg/L	9.802	20
6	Nitrit Terlarut	mg/L	<0.012	3
7	pH		7.71	
8	Alumunium Terlarut	mg/L	0.14	0.2
9	Sisa Chlor Terlarut	mg/L	<0.03	0.2-0.5
10	Timbal (AAS) Terlarut	mg/L	<0.002	0.01
11	Kadmium (AAS) Terlarut	mg/L	<0.002	0.003
Biologi				
1	MF Total Coliform	CPU/100ml	33	0
2	MF E.Coli	CPU/100ml	0	0

(Sumber: UPT Laboratorium Kesehatan Kota Magelang, 2023)

5.1.3.1 Parameter Fisika

Parameter fisika yang di uji laboratorium yaitu bau, TDS, kekeruhan, suhu, dan warna. Berdasarkan pengamatan lapangan kondisi air secara fisik tergolong baik, memiliki kondisi yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki suhu yang sejuk. Berdasarkan pengamatan lapangan tersebut diperkuat dengan hasil uji laboratorium yang menunjukkan kualitas air secara fisika memiliki nilai diatas baku mutu. Parameter TDS (*total dissolved solid*) memiliki nilai 13.28 dengan baku mutu <300. Hal itu menunjukkan bahwa partikel terlarut dalam air pada mata air masih jauh dari baku mutu. Kandungan bahan terlarut dalam air dapat disebabkan oleh zat anorganik yang tidak kasat oleh mata. Parameter kekeruhan memiliki nilai 0.24 NTU dengan baku mutu <3 NTU, hal ini terlihat di lapangan bahwa kondisi fisik mata air termasuk jernih dan tidak keruh. Kekeruhan mata air dapat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar mata air, kondisi di sekitar mata air yang banyak terdapat semak belukar mengurangi erosi serta aliran limpasan yang dapat mempengaruhi kekeruhan mata air. Parameter warna memiliki nilai <1 TCU dengan baku mutu 10 TCU dan parameter suhu memiliki nilai 23.3°C.

Parameter fisika sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan sekitar mata air. Kondisi penggunaan lahan yang intensif seperti pemukiman, dan pertanian dapat mempengaruhi kualitas fisik air. Hujan yang terjadi juga dapat mempengaruhi kualitas fisik mata air, karena mata air dapat terkontaminasi dari erosi dan limpasan yang berasal dari sekitar mata air yang disebabkan oleh hujan. Sungai yang berada di dekat mata air jika terjadi luapan akan mempengaruhi karena kondisi sungai yang keruh dan dapat tercampur dengan air yang berasal dari mata air.



Gambar 5.4 Kondisi Air pada Mata Air

(Sumber: Lokasi Pengamatan 1, 2023)

5.1.3.2 Parameter Kimia

Kualitas air ditinjau dari parameter kimia sesuai dengan Permenkes No.2 Tahun 2023 terdapat 11 parameter yang dilakukan uji laboratorium. Parameter kimia tersebut secara keseluruhan memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Parameter Nitrat Terlarut 9.802 dari baku mutu 20 mg/L senyawa nitrat dihasilkan karena adanya oksidasi sempurna dari senyawa nitrogen di perairan. Kandungan nitrat dipengaruhi oleh limbah domestik dan penggunaan pupuk yang ada di sekitar mata air. Nitrit Terlarut <0.012 dari baku mutu 3 mg/L, nitrit merupakan ion anorganik alami yang terbentuk dari siklus nitrogen. Nitrit terbentuk dari aktifitas mikroba yang menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik menjadi ammonia lalu di oksidasikan menjadi nitrit. Wilayah pertanian yang tidak begitu luas sehingga pencemaran yang berasal dari pupuk tidak begitu besar membuat kandungan nitrat dan nitrit pada mata air tidak tinggi. Besi Terlarut <0.016 dari baku mutu 0.2 mg/L, Mangan Terlarut <0.034 dari baku mutu 0.1 mg/L, kandungan besi terlarut dan mangan dapat dipengaruhi oleh pelapukan batuan induk. Batuan vulkanik yang ada di akuifer mempengaruhi kandungan besi terlarut. Berdasarkan kandungan besi terlarut diketahui kondisi batuan pada daerah imbuhan memiliki kandungan besi dan mangan yang tidak terlalu tinggi. Arsen Terlarut memiliki nilai <0.005 dari baku mutu 0.1 mg/L, Fluorida Terlarut 0.134 dari baku mutu

1.5 mg/L, pH 7.71, Alumunium Terlarut 0.14 dari baku mutu 0.2 mg/L, Sisa Chlor Terlarut <0.03 dari baku mutu 0.2-0.5 mg/L, Timbal (AAS) Terlarut <0.002 dari baku mutu 0.01 mg/L, dan Kadmium (AAS) Terlarut <0.002 dari baku mutu 0.003 mg/L.

5.1.3.3 Parameter Biologi

Parameter biologi yang digunakan sebagai indiakator pencemar mikroba dalam pengujian kualitas air menurut Permenkes No.2 Tahun 2023 yaitu total koliform dan *Escherichia coli* (E.coli). Total koliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya pencemar dari kotoran (Pakpahan. Et.al. 2015) Terdapatnya total koliform pada air mengindikasikan kemungkinan terdapatnya mikroba yang bersipat berbahaya bagi Kesehatan. Total coliform terbagi menjadi dua jenis antara lain total coliform fekal, seperti E. coli yang berasal dari kotoran atau tinja manusia atau hewan, dan total coliform non fekal, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang berasal dari hewan dan tanaman mati. Sumber penyebab adanya total coliform dapat berasal dari aktivitas manusia seperti pembuang tinja dan limpasan lindi dari sampah yang masuk kedalam air tanah.

Berdasarkan hasil pengujian sampel air yang telah dilakukan didapatkan hasil nilai total coliform pada mata air tidak sesuai dengan bakumutu yang ditetapkan. Nilai total coliform yaitu 33 CPU/100 ml dengan baku mutu 0 CPU/100ml. Hasil uji untuk bakteri E. coli pada sampel air diketahui bahwa sampel air sudah memenuhi bakumutu yaitu 0 CPU/100ml. Kandungan total coliform yang terdapat pada mata air di indikasikan berasal dari pemukiman yang berada pada daerah imbuhan mata air. Daerah imbuhan dengan klasifikasi tidak sesuai merupakan pemukiman padat sehingga memiliki kontribusi terhadap pencemar bakteri total coliform yang berasal dari pembuangan limbah domestik dan tinja yang mencemari air tanah. Masyarakat di daerah imbuhan tidak sesuai pada umumnya menggunakan *saptic tank* pribadi pada setiap

rumah bukan dengan sistem terpusat. *Saptic tank* pribadi sering kali tidak sesuai dengan standar yang mengharuskan adanya lapisan kedap air agar limbah tinja tidak meresap ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan limbah tinja meresap ke tanah dan mencemari air bawah tanah. Selain pemukiman, lokasi mata air yang sangat dekat dengan sungai memiliki kemungkinan kontaminasi antara air pada mata air dengan air sungai saat terjadinya luapan. Adanya total coliform ini dapat membahayakan manusia jika dikonsumsi.

5.2 Potensi Mata Air untuk Kebutuhan Domestik 15 Tahun

Potensi mata air untuk memenuhi kebutuhan domestik merupakan kemampuan mata air dalam hal memenuhi kebutuhan domestik masyarakat di daerah penelitian. Potensi mata air ditinjau dari kualitas dan kuantitas serta kebutuhan air masyarakat. Proyeksi kebutuhan air dilakukan dengan mengacu Panduan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kementerian PUPR dan Permen PUPR Nomor 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Penyediaan Air Minum. Berdasarkan hal tersebut rencana penyelenggaraan SPAM ditetapkan oleh bupati/walikota untuk jangka waktu 15 tahun.. Berdasarkan hal tersebut digunakan proyeksi jumlah penduduk pada 15 tahun kedepan. Kebutuhan air masyarakat dihitung berdasarkan data penggunaan air masyarakat yang menggunakan layanan PDAM yang digunakan untuk kebutuhan domestik. Kebutuhan air domestik dihitung per orang pada penggunaan dalam tiap harinya yang nantinya diproyeksikan dengan jumlah penduduk pada 15 tahun kedepan. Potensi mata air dihitung dengan membandingkan kebutuhan air di 15 tahun kedepan dengan kuantitas mata air.

5.2.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Proyeksi pertumbuhan penduduk dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk selama 15 tahun kedepan pada tiga kelurahan yaitu Tidar Utara,

Rejowinangun Selatan, dan Rejowinangun Utara yang berada pada daerah penelitian untuk mengetahui kebutuhan air domestik di masa yang akan datang. Proyeksi pertumbuhan penduduk digunakan untuk mengetahui potensi mata air di 15 tahun kedepan apakah mencukupi atau tidak. Proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan tiga metode yaitu geometrik, aritmatika, dan eksponensial, dari ketiga metode akan dipilih jumlah penduduk yang terbanyak yang akan digunakan. Data laju pertumbuhan penduduk Kelurahan Tidar Utara yang digunakan berdasarkan Data Jumlah penduduk Bappenas melalui Data Go Kota Magelang dari tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023. Dengan laju pertumbuhan penduduk yang digunakan adalah tahun 2022-2023 dikarenakan pada tahun 2020-2022 terjadi penurunan jumlah penduduk akibat wabah *covid-19*. Laju pertumbuhan penduduk rata-rata yaitu 0.24% lalu dapat memperkirakan jumlah penduduk tertinggi yang dapat terjadi dalam kurun waktu 15 tahun.

Tabel 5.2 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tidar Utara

Metode	Jumlah Penduduk Tahun Dasar				Pertumbuhan Penduduk %	Proyeksi 2038
	2020	2021	2022	2023		
Geometrik	8160	8073	8043	8086	0.24%	8382
Aritmatika	8160	8073	8043	8086	0.24%	8377
Eksponensial	8160	8073	8043	8086	0.24%	8382

Sumber: Satu Data Indonesia, Data Go Kota Magelang 2023

Berdasarkan hasil dari proyeksi jumlah penduduk selama 15 tahun, digunakan hasil dari perhitungan dengan metode eksponensial dan geometrik dengan jumlah yang terbanyak dari metode aritmatika. Perkiraan jumlah penduduk Kelurahan Tidar Utara pada tahun 2038 meningkat mencapai 8382 jiwa.

Pertumbuhan penduduk pada Kelurahan Rejowinangun Selatan dihitung berdasarkan data dari Data jumlah penduduk Bappenas melalui Data Go Kota Magelang dari tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023. Perhitungan laju pertumbuhan penduduk

dihitung menggunakan data tahun 2022-2023 dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0.55% per tahun. Berdasarkan data tersebut dapat diproyeksikan jumlah penduduk pada Kelurahan Rejowinangun Selatan untuk 15 tahun kedepan.

Tabel 5.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Rejowinangun Selatan

Metode	Jumlah Penduduk Tahun Dasar				Pertumbuhan Penduduk %	Proyeksi 2038
	2020	2021	2022	2023		
Geometrik	8291	8236	8232	8241	0.55%	8948
Aritmatika	8291	8236	8232	8241	0.55%	8921
Eksponensial	8291	8236	8232	8241	0.55%	8950

Sumber: Satu Data Indonesia, Data Go Kota Magelang 2023

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Rejowinangun Selatan dapat disimpulkan bahwa menurut ketiga metode tersebut jumlah penduduk yang paling banyak adalah dengan menggunakan metode eksponensial. Jumlah penduduk pada tahun 2038 dengan metode eksponensial berjumlah 8950 jiwa pada tahun 2038.

Pertumbuhan penduduk pada Kelurahan Rejowinangun Utara dihitung berdasarkan data dari Data jumlah penduduk Bappenas melalui Data Go Kota Magelang dari tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023. Perhitungan laju pertumbuhan penduduk dihitung menggunakan data tahun 2022-2023 dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0.017% per tahun. Berdasarkan data tersebut dapat diproyeksikan jumlah penduduk pada Kelurahan Rejowinangun Utara untuk 15 tahun kedepan.

Tabel 5.4 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Rejowinangun Utara

Metode	Jumlah Penduduk Tahun Dasar				Pertumbuhan Penduduk %	Proyeksi 2038
	2020	2021	2022	2023		
Geometrik	11998	11979	11863	11867	0.017%	11897
Aritmatika	11998	11979	11863	11867	0.017%	11897
Eksponensial	11998	11979	11863	11867	0.017%	11897

Sumber: Satu Data Indonesia, Data Go Kota Magelang 2023

Berdasarkan hasil dari proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Tidar Utara selama 15 tahun, digunakan hasil dari perhitungan dengan ketiga metode tersebut menghasilkan jumlah proyeksi penduduk yang sama. Perkiraan jumlah penduduk Kelurahan Rejowinangun Utara pada tahun 2038 meningkat mencapai 11897 jiwa.

5.2.2 Proyeksi Kebutuhan Air

Proyeksi kebutuhan air masyarakat dihitung berdasarkan kebutuhan masyarakat saat ini yang didapatkan dari jumlah penggunaan air layanan PDAM pada setiap rumah yang dihitung untuk kalkulasi kebutuhan air per orang. Penggunaan air yang dianalisis berfokus pada kebutuhan domestik kebutuhan sehari hari atau bukan untuk kalangan usaha atau Perusahaan. Data yang digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air penduduk menggunakan data kubikasi pelanggan PDAM Kota Magelang pada Bulan Desember tahun 2022. Berdasarkan data tersebut dilakukan analisis pada pelanggan golongan II-A yang merupakan rumah tangga yang menggunakan air hanya untuk kebutuhan domestik saja. Data penggunaan air pelanggan golongan II-A tersebut akan dibagi dengan jumlah pelanggan serta jumlah penduduk yang menerima layanan jaringan PDAM. Proyeksi kebutuhan air dilihat dari perkalian jumlah penduduk yang sudah di proyeksikan untuk 15 tahun kedepan dengan penggunaan air untuk setiap orang. Proyeksi kebutuhan air dihitung untuk setiap kelurahan yang ada di daerah penelitian serta jumlah keseluruhan dari ketiga kelurahan tersebut untuk mengetahui sejauh mana potensi mata air dapat dimanfaatkan bagi kebutuhan domestik masyarakat.

Proyeksi kebutuhan air per orang pada daerah penelitian mencapai 145,7 liter/orang/hari. Sedangkan jumlah kebutuhan air untuk Kelurahan Tidar Utara pada 2038 mencapai 1.221.315,559 liter/hari. Jumlah kebutuhan air pada Kelurahan Rejowinangun Selatan pada tahun 2038 mencapai 1.303.973,484 liter/hari. Jumlah

kebutuhan air untuk Kelurahan Rejowinangun Selatan pada tahun 2038 sebesar 1.733.436,532 liter/hari. Serta jumlah keseluruhan kebutuhan air pada daerah penelitian yang mencakup ketiga kelurahan tersebut sebesar 4.258.727,576 liter/hari.

Tabel 5.5 Proyeksi Kebutuhan Air

Kelurahan	Jumlah Penduduk		Kebutuhan air (L/org/hari)	Proyeksi Kebutuhan Air 2038 (L/hari)
	2023	2038		
Tidar Utara	8086	8382	145.7	1221315.559
Rejowinangun Selatan	8241	8950	145.7	1303973.484
Rejowinangun Utara	11867	11897	145.7	1733436.532
Jumlah	28194	29229		4258725.576

Sumber : Data Pelanggan dan Pemakaian air PDAM Kota Magelang 2018-2022

5.2.3 Potensi Mata air

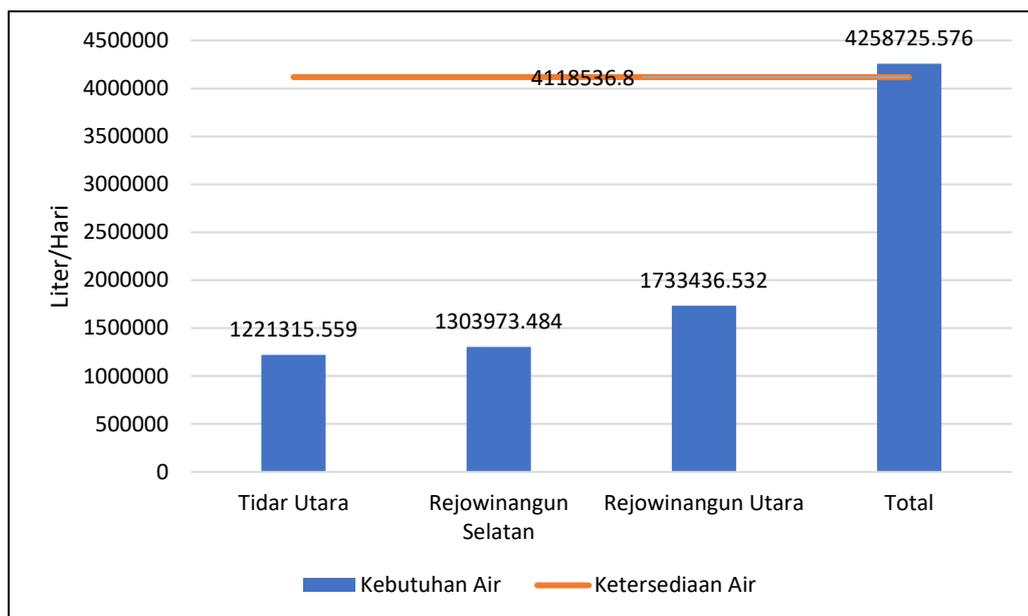
Neraca air dihitung untuk mengetahui potensi mata air bagi kebutuhan domestik masyarakat berdasarkan data pengukuran debit sesaat mata air. Perhitungan neraca air dilakukan dengan membandingkan kebutuhan air domestik hasil proyeksi dengan debit mata air. Kebutuhan air dianggap sebagai variabel yang relatif atau dapat berubah dan debit mata air dianggap sebagai variabel yang tetap atau tidak berubah. Analisis neraca air akan diklasifikasikan dalam presentase Indeks Penggunaan Air (Hatmoko, 2012). Ketersediaan mata air dialokasikan untuk kelurahan terdekat yang berada di daerah penelitian yaitu Kelurahan Tidar Utara, Kelurahan Rejowinangun Selatan, dan Kelurahan Rejowinangun Utara. Perhitungan neraca air berguna untuk mengetahui seberapa jauh potensi mata air untuk melayani daerah di sekitar mata air dalam jangka waktu 15 tahun kedepan. Kelurahan Tidar Utara memiliki proyeksi kebutuhan air yang tidak melebihi dari ketersediaan air dengan indeks penggunaan air sebesar 30% (kritis ringan) yang termasuk dalam kritis ringan. Kelurahan Rejowinangun Selatan memiliki proyeksi kebutuhan air yang tidak melebihi dari ketersediaan debit mata air dengan indeks penggunaan air sebesar 32% (kritis ringan). Kelurahan

Rejowinangun Utara memiliki proyeksi kebutuhan air yang masih dibawah dari ketersediaan air dengan indeks penggunaan air sebesar 42% (kritis ringan). Jumlah proyeksi kebutuhan air dari ketiga kelurahan tersebut melebihi dari ketersediaan debit mata air dengan indeks penggunaan air sebesar 103% (kritis berat). Berdasarkan analisis tersebut ketersediaan mata air dalam 15 tahun kedepan hanya dapat digunakan untuk kebutuhan air masyarakat maksimal di dua kelurahan atau jika digunakan di ketiga kelurahan hanya dapat mencakup 97% dari jumlah penduduk. Nilai cakupan tersebut berlaku apabila debit mata air konstan sesuai dengan data pengukuran debit sesaat yang telah dilakukan.

Tabel 5.6 Indeks Penggunaan Air

Kelurahan	Kebutuhan air (L/org/hari)	Proyeksi Kebutuhan Air 2038 (L/hari)	Ketersediaan air (L/hari)	Neraca Air	Keterangan
Tidar Utara	145.7	1221315.559	4118536.8	30%	Kritis ringan
Rejowinangun Selatan	145.7	1303973.484		32%	Kritis ringan
Rejowinangun Utara	145.7	1733436.532		42%	Kritis ringan
Jumlah	145.7	4258725.576		103%	Kritis berat

Sumber : Olah data, 2024



Gambar 5.5 Grafik Neraca Kebutuhan dan Ketersediaan Air

(Sumber: Olah Data, 2024)

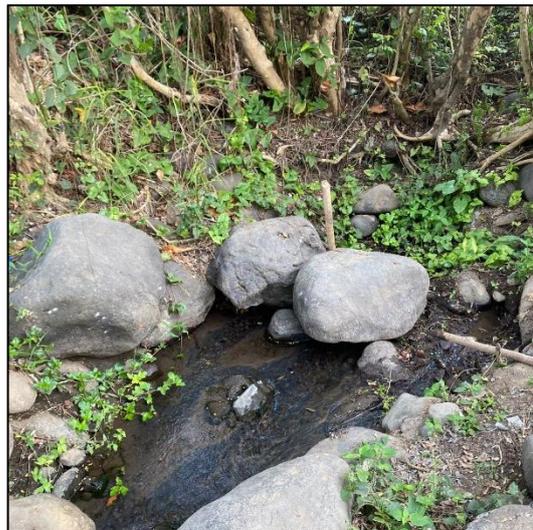
5.3 Konservasi Mata Air

Konservasi mata air penting dilakukan dalam rangka menjaga kelestarian mata air. Sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air, Konservasi sumber daya air merupakan usaha untuk menjaga serta memastikan berlanjutnya kondisi, karakteristik, dan peran sumber daya air agar selalu tersedia dalam jumlah dan mutu yang cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik saat ini maupun di masa yang akan datang. Konservasi mata air yang dilakukan terbagi menjadi dua yaitu pada titik mata air dan daerah imbuhan mata air. Berdasarkan analisis kesesuaian daerah imbuhan yang berpedoman pada Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 2 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air, dilakukan pendekatan konservasi pada daerah imbuhan sesuai dengan kondisi kesesuaian daerah imbuhan Mata Air Tuk Sriponganten untuk menjaga kuantitas.



Gambar 5.6 Lokasi Konservasi pada Pemukiman Daerah Imbuhan Tidak Sesuai, LP 6

(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 5.7 Lokasi Konservasi pada Titik Mata Air, LP 1

(Sumber: Lapangan, 2023)

Arahan konservasi pada daerah imbuhan bertujuan menjaga kuantitas mata air dilakukan dengan pendekatan teknik yang bertujuan untuk memaksimalkan resapan air kedalam tanah. Semakin banyak air yang meresap kedalam tanah di daerah imbuhan akan menjaga kelestarian dari segi kuantitas mata air. Pendekatan teknik yang dilakukan dengan pembuatan sumur resapan pada lokasi yang memiliki kriteria kurang sesuai hingga tidak sesuai. Konservasi pada daerah imbuhan yang diterapkan berupa sumur resapan. Pembuatan sumur resapan air hujan yang jatuh pada atap bangunan dapat dialirkan melalui pipa menuju ke sumur resapan (Herlambang et al., 2010). Selain sumur resapan pada pemukiman, konservasi dilakukan dengan pembuatan rorak pada area hutan dan kebun. Rorak berfungsi untuk menahan aliran limpasan sehingga dapat tertampung dan diresapkan ke dalam tanah. Berdasarkan analisis kualitas air pada mata air, terdapat kandungan *Total Coliform* yang melebihi baku mutu. Perlu dilakukan upaya perlindungan pada titik mata air dengan bak penangkap mata air guna melindungi mata air dari kontaminan dari luar.

BAB VI

ARAHAN PENGELOLAAN

Arahan pengelolaan merupakan upaya yang dilakukan guna mempertahankan dan menjaga kelestarian sumber daya air (mata air) dalam segi kuantitas (ketersediaan) dan kualitas agar dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang. Arahan pengelolaan berupa konservasi dilakukan mencakup daerah imbuhan mata air yang bertujuan untuk menjaga kuantitas dan pada titik mata air untuk menjaga kualitas mata air. Konservasi sumber daya air berdasarkan Undang-Undang nomor 17 tahun 2019 merupakan upaya menjaga keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam segi kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun di waktu yang akan datang.

Konservasi mata air dilakukan berdasarkan analisis yang dilakukan pada daerah imbuhan serta pada titik lokasi mata air. Konservasi daerah imbuhan dilakukan bertujuan untuk menjaga kuantitas, karena daerah imbuhan merupakan tempat masuknya air ke dalam tanah yang akan mengalir menjadi mata air (*recharge area*). Konservasi daerah imbuhan dilakukan untuk memaksimalkan resapan air ke dalam tanah sehingga ketersediaan air pada akuifer terjaga. Konservasi pada titik mata air dilakukan untuk menjaga kemunculan mata air serta menjaga kualitas mata air agar terhindar dari pencemar yang berasal dari luar. Lokasi mata air yang sangat dekat dengan aliran sungai merupakan ancaman tersendiri karena jika terjadi luapan sungai maka mata air dapat terendam dan tertutupi oleh sedimen. Arahan pengelolaan dilakukan dengan pendekatan teknik serta non teknik berupa pendekatan terhadap masyarakat serta institusi agar konservasi yang dilakukan dapat saling mendukung satu dengan lainnya.

6.1 Konservasi Secara Teknik

Konservasi secara teknik merupakan suatu pendekatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan dengan menerapkan rekayasa terhadap objek pada permasalahan penelitian. Konservasi secara teknik dilakukan pada daerah imbuan mata air dan pada titik mata air. Rekayasa yang dilakukan untuk melakukan konservasi pada daerah imbuan dengan pembuatan sumur resapan. Sumur resapan bertujuan sebagai rekayasa pada daerah imbuan yang memiliki kesesuaian yang buruk, sehingga dapat meresapkan air dengan maksimal dan dapat menyesuaikan dengan kondisi eksiting pada lokasi tersebut. Konservasi pada titik mata air dilakukan dengan pembuatan bak penangkap mata air. Bak penangkap mata air bertujuan untuk menjaga mata air agar terhindar dari pencemar serta menjaga kemunculan mata air tersebut.

Konservasi Daerah Imbuan

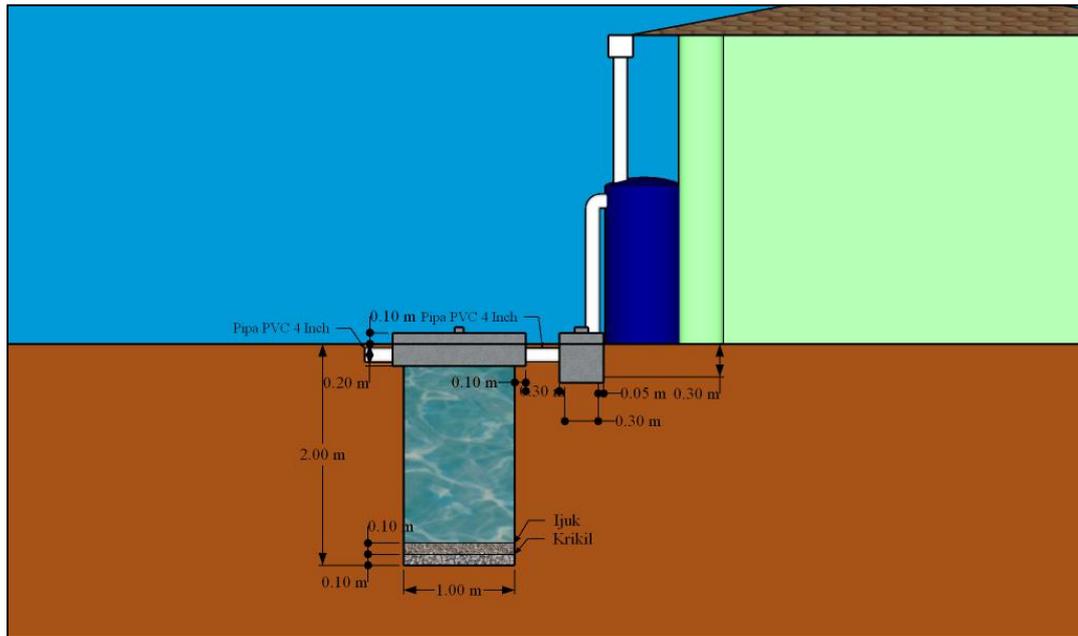
Konservasi pada daerah imbuan mata air merupakan upaya yang bertujuan untuk menjaga kuantitas debit mata air. Konservasi dilakukan dengan memaksimalkan resapan air ke dalam tanah atau infiltrasi, sehingga ketersediaan air bawah tanah terjaga yang nantinya berpengaruh terhadap ketahanan debit mata air. Konservasi daerah imbuan dilakukan dengan mengacu pada analisis kesesuaian daerah imbuan. Kesesuaian daerah imbuan di analisis dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2013 dengan empat parameter yang digunakan yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan tekstur tanah. Parameter tersebut selanjutnya dilakukan *overlay* dan menghasilkan peta kesesuaian daerah imbuan. Berdasarkan hasil kesesuaian daerah imbuan pada daerah penelitian terbagi menjadi empat yaitu sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai.

Berdasarkan peta kesesuaian daerah imbuan, konservasi yang tepat disesuaikan dengan kondisi eksiting pada daerah tersebut. Daerah imbuan yang memiliki tingkat kesesuaian tidak sesuai didominasi oleh penggunaan lahan berupa pemukiman yang sulit jika diterapkan konservasi dengan pendekatan vegetatif, sementara daerah imbuan yang sesuai merupakan kawasan hutan. Pembuatan sumur resapan pada daerah imbuan tidak sesuai merupakan kegiatan konservasi dengan pendekatan sipil teknis dengan cara pembuatan sumur yang bertujuan untuk menampung dan meresapkan air ke dalam tanah. Sumur resapan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2009 sumur resapan dangkal dapat dihubungkan dengan talang air pada bangunan rumah, sehingga tepat diterapkan pada daerah penelitian yang berupa pemukiman serta industri. Menurut Baskoro (2022) perancangan sumur resapan yang dilakukan di Desa Dlingo, Kabupaten Boyolali, sumur resapan ditujukan untuk menampung limpasan pada atap rumah kemudian dialirkan menuju sumur resapan melalui pipa atau talang. Pembuatan sumur resapan dinilai tepat diterapkan pada daerah imbuan dengan dominasi pemukiman.

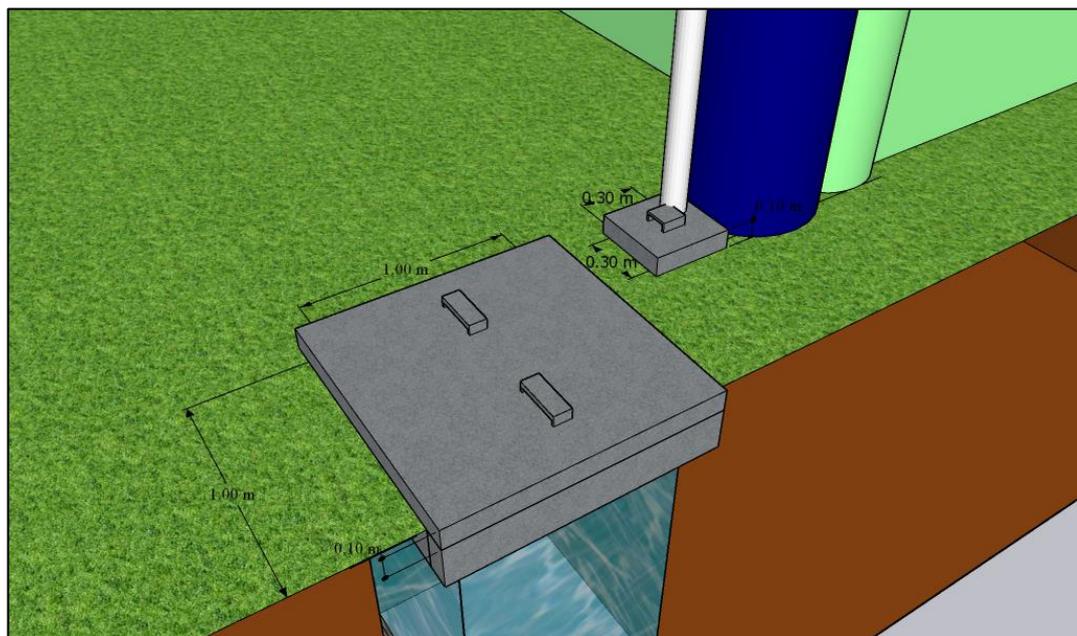
Berdasarkan SNI 8456 tahun 2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan persyaratan teknis yang harus dipenuhi antara lain : sumur resapan ditempatkan pada lahan yang relatif datar, dimensi penampang sumur resapan berbentuk segi empat atau lingkaran dengan ukuran panjang 0,8 m – 1 m dan kedalaman maksimal 2 m, minimal berjarak 5 meter dari tangki septik tank, dan penerapan sumur resapan memperhatikan keamanan bangunan minimal 1 meter dari pondasi bangunan, Berdasarkan Permen LH No. 12 Tahun 2009 sumur resapan dibuat dengan diameter minimal 275 mm dengan kedalaman 2-4 meter dengan volume $0,0053 \text{ m}^3$ dengan setiap luasan 1.000 m^2 diperlukan 1 unit sumur resapan. Ukuran sumur resapan yang dipilih untuk daerah penelitian dengan lubang persegi $1 \times 1 \text{ m}$ dan kedalaman 2 meter, sehingga memiliki

volume 2 m³. Jumlah unit sumur resapan yang diperlukan untuk daerah pemukiman yaitu 544 unit, dengan luas daerah pemukiman 140 ha maka setiap 1 hektar dibutuhkan 3-4 unit sumur resapan.

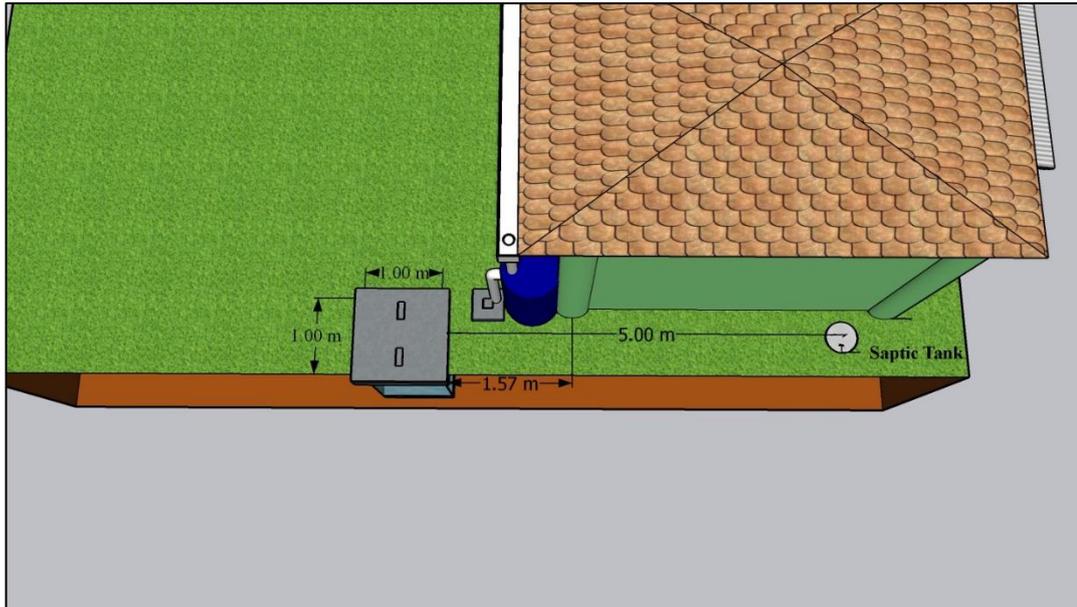
Perencanaan Pembangunan sumur resapan dengan dimensi tersebut diharapkan dapat menyesuaikan dengan keadaan pada lahan yang akan dibangun. Penyesuaian dapat dilakukan pada area industri dengan memperbesar dimensi sumur dengan setiap 50m² luasan tutupan bangunan dibuat 1 unit sumur resapan, hal tersebut disesuaikan karena daerah industri memiliki luas atap bangunan yang lebih besar. Penerapan pada lahan terbuka seperti taman dapat dilakukan dengan menghubungkan dengan saluran irigasi. Daerah pembuatan sumur berupa pemukiman sehingga sumur resapan dilengkapi dengan bak pemanenan air hujan, dengan itu diharapkan air hujan yang tertampung dapat dimanfaatkan pemilik rumah untuk kebutuhan air non konsumsi. Perancangan sumur resapan mengacu pada kriteria desain milik USAID, 2020 Sumur resapan dibuat dengan dilengkapi ijuk dan krikil masing masing setebal 25 cm. Ijuk dan krikil bertujuan untuk menyaring sisa pengotor yang terbawa masuk ke sumur, sehingga penyerapan dapat berlangsung dengan baik. Sumur resapan dilengkapi dengan saluran pembuangan limpasan yang diarahkan ke saluran irigasi. Desain sumur resapan ini dilengkapi dengan bak kontrol yang dibangun 50cm dari sumur resapan sebagai pengendap sebelum air masuk kedalam sumur resapan. Sebagai contoh hasil penerapan Pembangunan 2000 unit sumur resapan yang dilakukan USAID untuk Mata Air Senjoyo di Kota Salatiga. Debit mata air yang semula 383 liter/detik, pada tahun 2017 meningkat menjadi 1.193 liter/detik.



Gambar 6.1 Sketsa Sumur Resapan



Gambar 6.2 Sketsa Sumur Resapan Tampak Atas



Gambar 6.3 Kriteria Jarak Sumur Resapan dengan Pondasi dan Saptic Tank



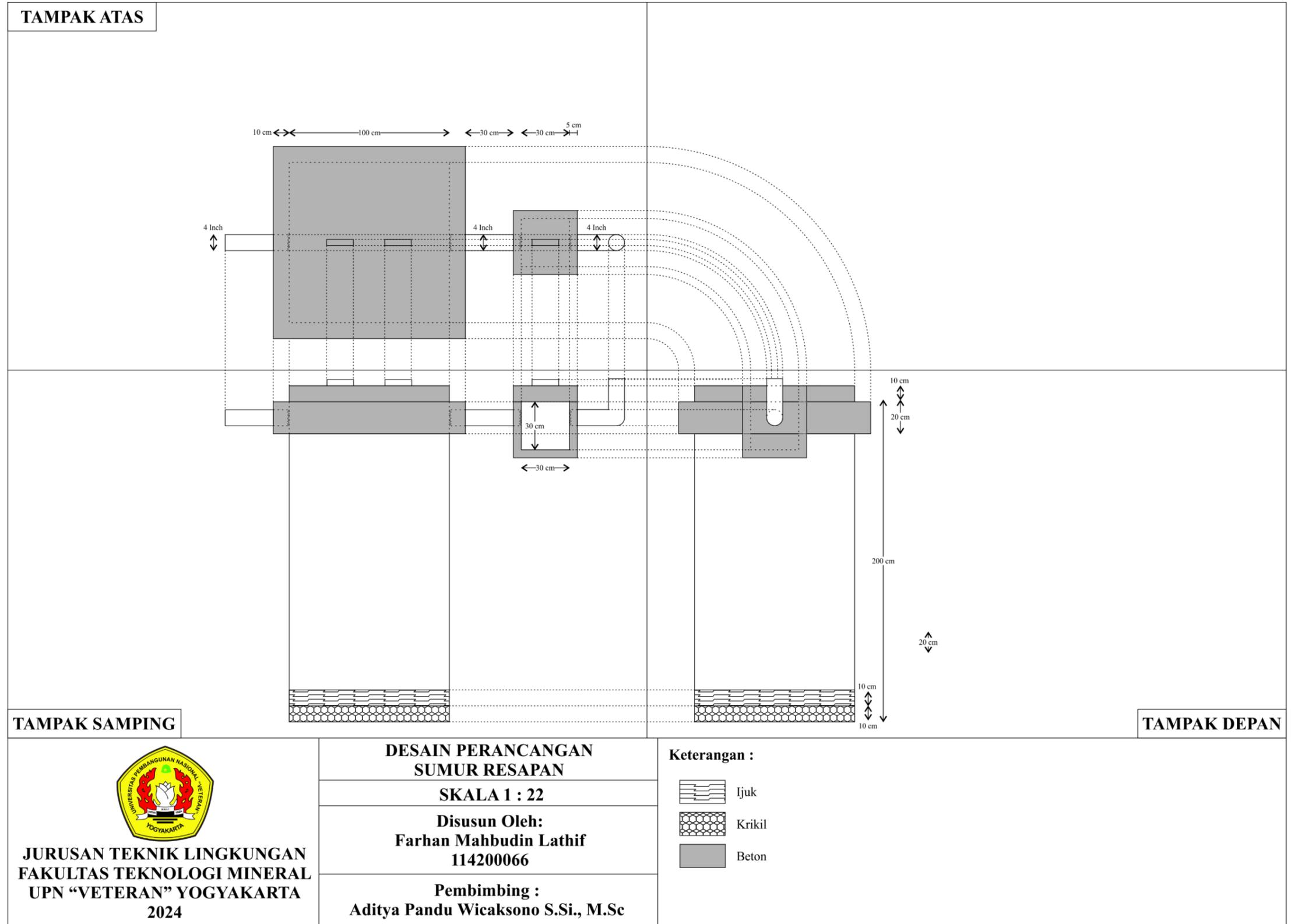
Gambar 6.4 Contoh Lokasi Penerapan Sumur Resapan pada Rumah Warga, LP 6

(Sumber: Lapangan, 2024)



Gambar 6.5 Contoh Lokasi yang Dapat Dibangun Sumur Resapan, LP 14

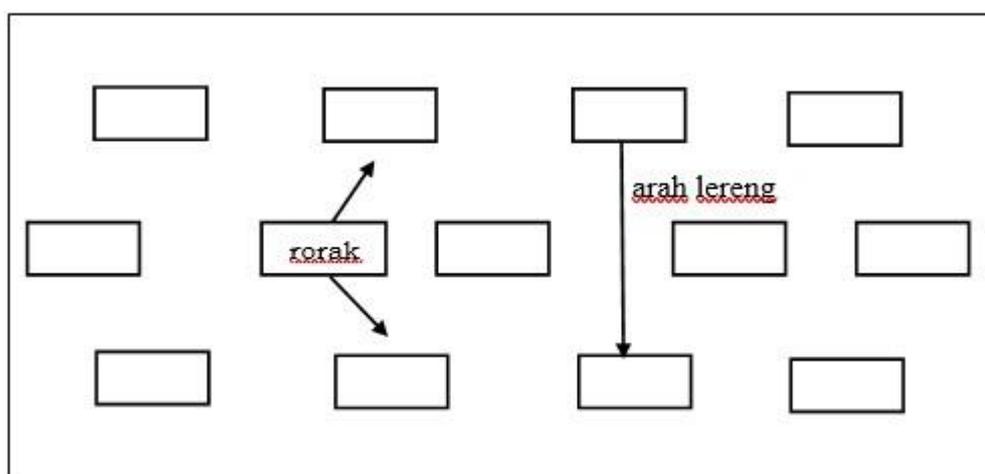
(Sumber: Lapangan, 2024)



Gambar 6.6 Gambar Teknik Sumur Resapan

(Sumber: Penulis, 2024)

Arahan konservasi pada kesesuaian daerah imbuhan dengan kriteria cukup sesuai hingga sesuai dapat menerapkan pembuatan rorak. Menurut Permen LHK No 23 Tahun 2021 Tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan Rorak memiliki tujuan untuk mengurangi aliran limpasan permukaan, mengurangi erosi, dan meningkatkan air tanah. Pemilihan rorak didasarkan pada penggunaan lahan di daerah tersebut berupa hutan yang minim lahan perkerasan serta kelerengan yang curam hingga sangat curam. Hutan pada lokasi penelitian memiliki tekstur tanah pasir berlempung yang baik untuk penerapan rorak karena memiliki tingkat permeabilitas yang baik. Dimensi rorak yang disarankan sesuai Permen LHK No 23 Tahun 2021 dengan lebar 25-50 cm, kedalaman 25-60 cm, panjang 1-2 meter. Penempatan rorak searah dengan lereng dengan jarak antar rorak 3-5 meter. Rorak berfungsi sebagai tempat penahan air yang dibuat searah dengan kontur. Lubang resapan dibuat pada dasar rorak dan ditambahkan serasah sisa tanaman atau bahan organik lain sehingga peresapan aliran limpasan dapat lebih efektif. Pembuatan rorak tersebut dapat meningkatkan resapan air sehingga cadangan air tanah dapat meningkat (Monde,2010). Pembuatan rorak dapat lebih mengoptimalkan resapan air sehingga mengurangi beban sumur resapan yang terdapat di pemukiman.



Gambar 6.7 Sketsa Rorak pada Lereng



Gambar 6.8 Contoh Lokasi Penempatan Rorak pada Gunung Tidar, LP 7

(Sumber: Lapangan, 2023)

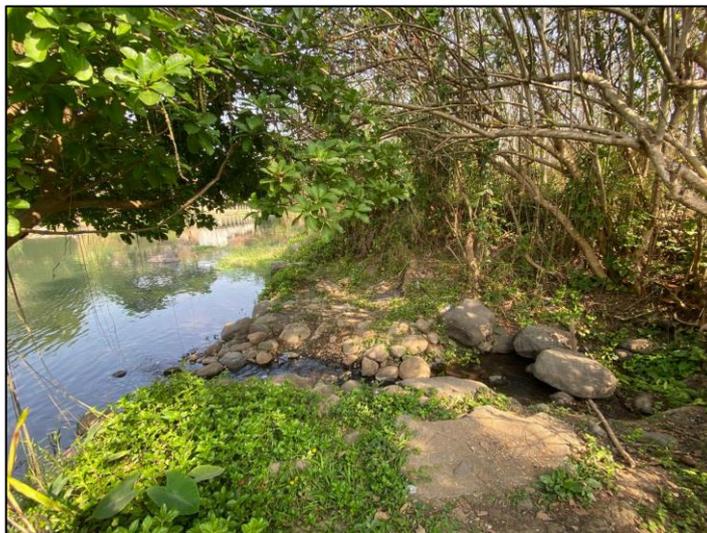
6.1.1 Konservasi Mata Air

Konservasi pada titik lokasi mata air dilakukan dengan tujuan untuk menjaga mata air agar terhindar dari pencemar yang berasal dari luar serta melindungi mata air dari bahaya luapan sungai yang berada di dekat mata air. Konservasi titik mata air dilakukan secara teknik dengan membuat bangunan penangkap mata air. Bangunan penangkap mata air adalah struktur yang bertugas mengumpulkan air dari mata air sebelum diarahkan ke bangunan penampung air dengan jumlah yang sesuai (debit) untuk kebutuhan instalasi tersebut. Perancangan bangunan penangkap mata air mengacu pada Petunjuk Kontruksi Air Minum Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Perancangan bangunan disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Struktur bangunan penangkap mata air umumnya terdiri dari bahan pasangan batu atau beton bertulang yang dirancang sesuai dengan kondisi lingkungan di sekitar lokasi pemasangannya. Pembangunan penangkap mata air umumnya disertai juga dengan Pembangunan bak penampungan atau *reservoir*, namun pada daerah penelitian sudah terdapat *reservoir* yang dimiliki oleh PDAM Kota Magelang sehingga tidak perlu adanya pembuatan bak penampungan air.



Gambar 6.9 Kondisi Eksiting Mata Air Besar, LP 1

(Sumber: Lapangan, 2023)



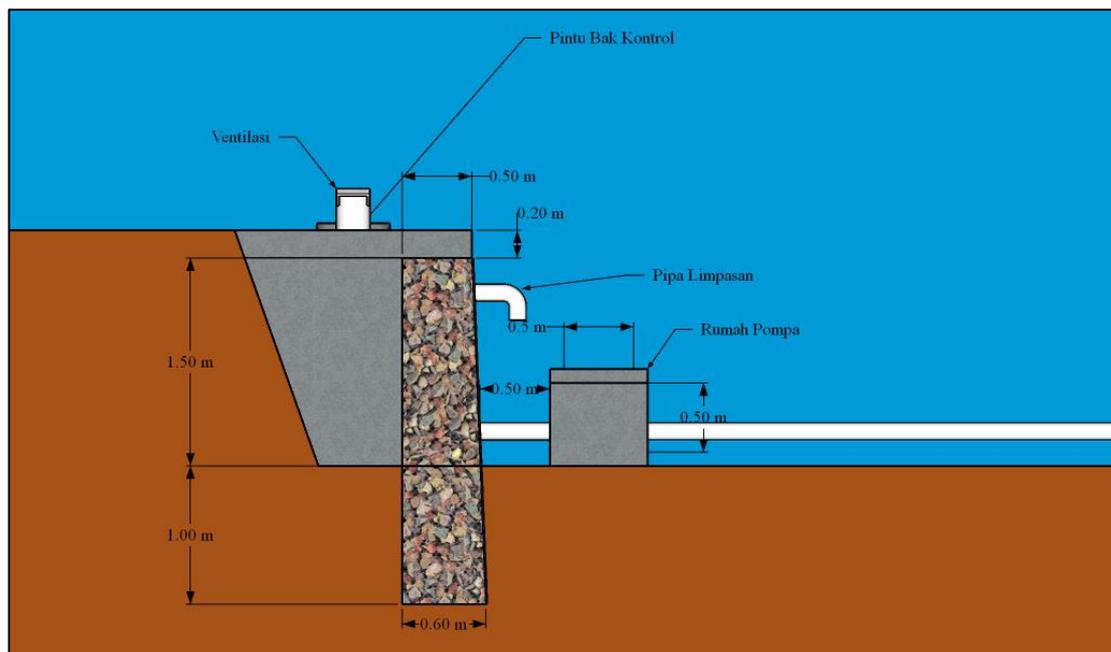
Gambar 6.10 Kondisi Eksiting Mata Air Kecil, LP 1

(Sumber: Lapangan, 2023)

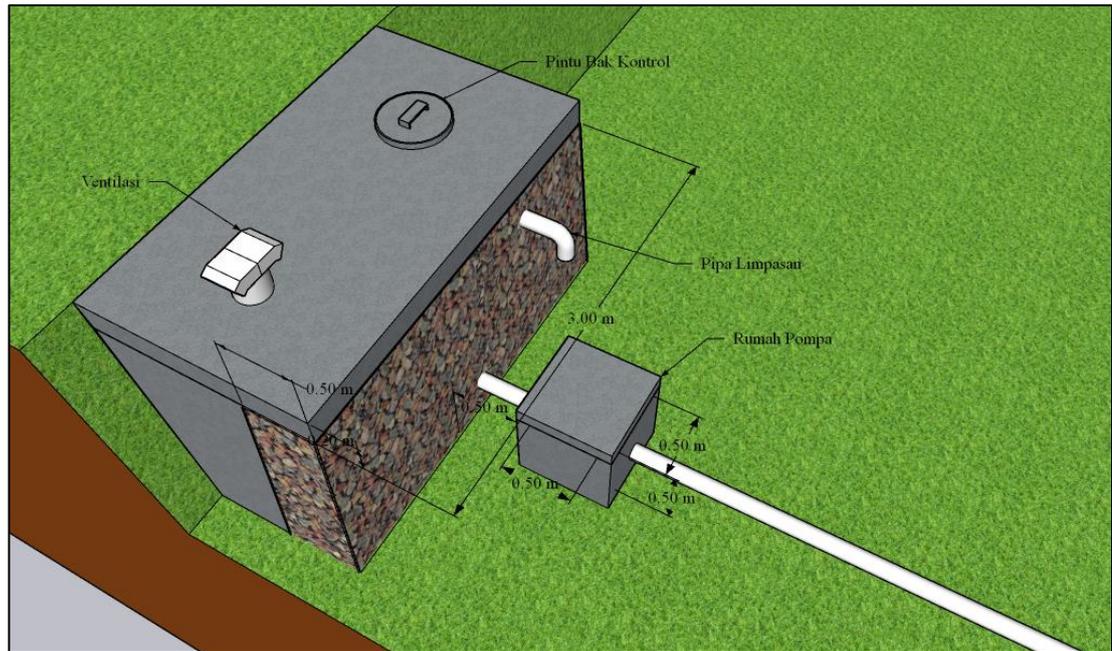


Gambar 6.11 Foto Panorama Eksiting Mata Air

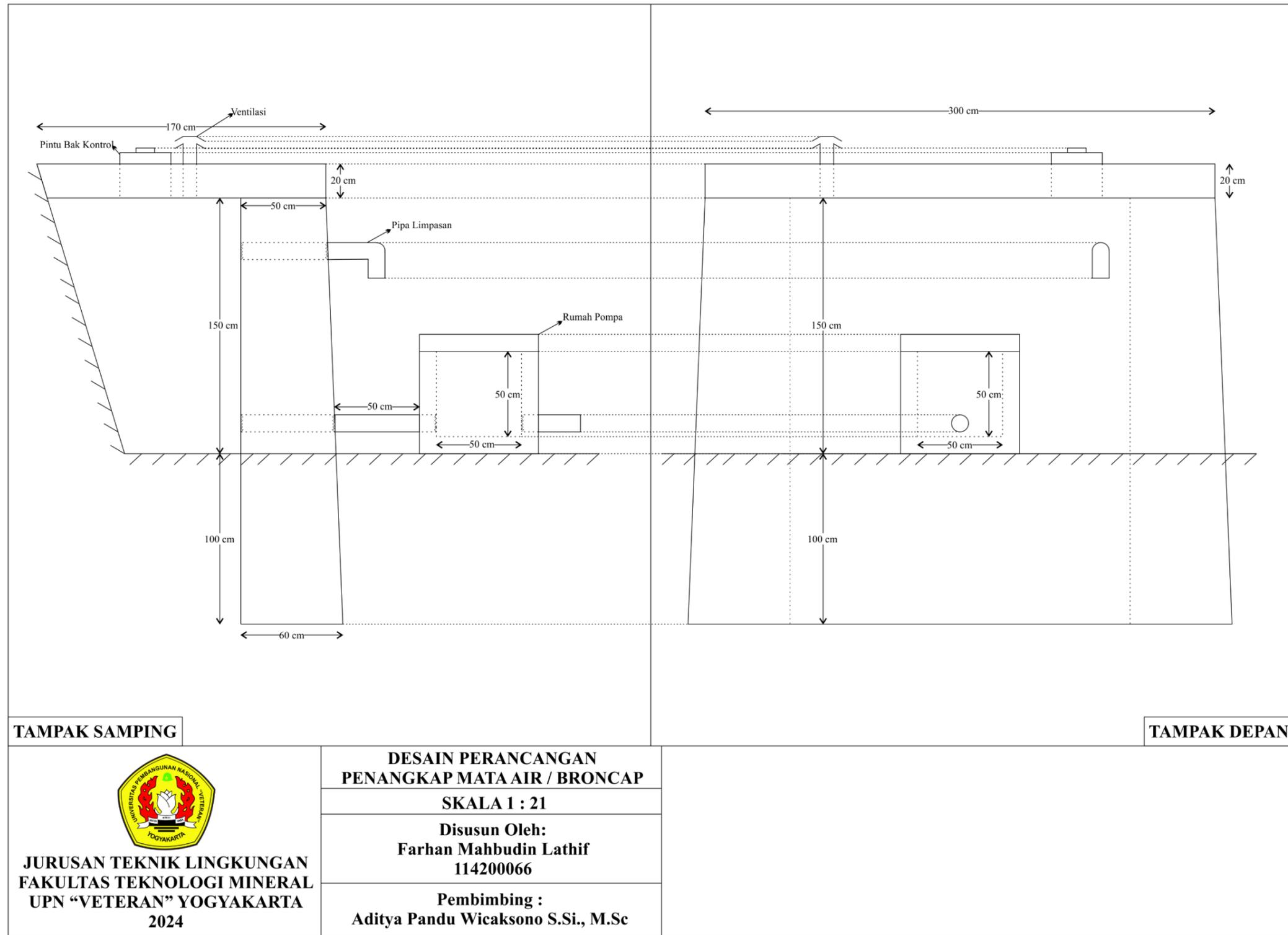
(Sumber: Lapangan, 2023)



Gambar 6.12 Sketsa Bangunan Penangkap Mata Air Tampak Samping



Gambar 6.13 Sketsa 3D Bangunan Penangkap Mata Air



TAMPAK SAMPING

TAMPAK DEPAN



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

**DESAIN PERANCANGAN
PENANGKAP MATA AIR / BRONCAP**

SKALA 1 : 21

**Disusun Oleh:
Farhan Mahbudin Lathif
114200066**

**Pembimbing :
Aditya Pandu Wicaksono S.Si., M.Sc**

Gambar 6.14 Gambar Teknik Bangunan Penangkap Mata Air

(Sumber: Penulis, 2024)

6.2 Konservasi Non Teknik

Konservasi secara non teknik merupakan kegiatan yang dilakukan dengan melakukan pendekatan sosial kepada masyarakat maupun melalui institusi dengan penerapan regulasi. Pendekatan ini lebih mengarah kepada memberikan saran serta pemabahan kepada masyarakat dan institusi terkait mengenai pentingnya melakukan konservasi mata air untuk menjaga kelestarian mata air. Pendekatan non teknik penting dilakukan karena masyarakat dan instansi setempat merupakan komponen yang berhubungan langsung dan bertanggung jawab terhadap sumberdaya air terutama mata air.

6.2.1 Pendekatan Masyarakat

Metode konservasi yang dapat diterapkan di daerah penelitian antara lain pendekatan edukasi, sosialisasi, dan pendekatan budaya. Menurut Sudarmadji (2011), partisipasi masyarakat dalam berbagai kegiatan pelestarian sumber daya air sangat penting. Tetapi partisipasi masyarakat dalam kegiatan pelestarian mata air dan air tanah tidak lepas dari pengaruh kondisi sosial ekonomi, lingkungan, serta budaya. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat diimplementasikan sebagai pendekatan sosial untuk memelihara keberlangsungan mata air di daerah penelitian:

1. Penyuluhan kepada masyarakat untuk pembuatan sumur resapan pada rumah-rumah warga di daerah imbuhan dengan kelas tidak sesuai.
2. Penyuluhan kepada masyarakat pada daerah imbuhan untuk menggunakan *saptic tank* kedap air untuk mengaja air tanah agar tidak tercemar.
3. Memperluas program kampung iklim yang sudah berjalan di Kota Magelang khususnya dalam upaya untuk melakukan konservasi sumber daya air yang bertujuan untuk menjaga kelestarian mata air. Program kampung iklim dapat

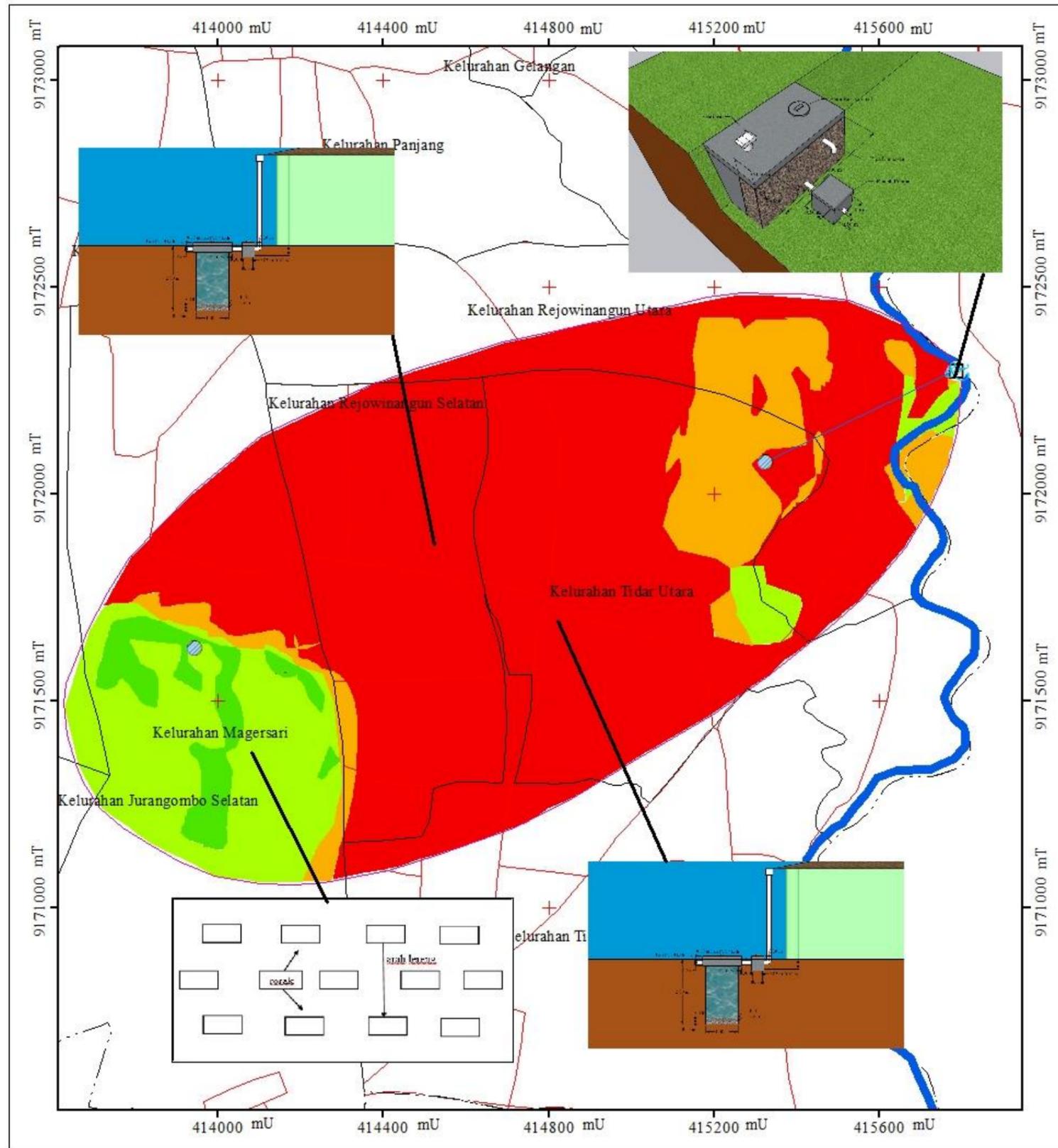
disinergikan dengan pembuatan sumur resapan pada desa yang sudah menerapkan program kampung iklim.

Pendekatan sosial masyarakat perlu dilakukan secara bertahap dan keberlanjutan. Hal tersebut dikarenakan untuk memastikan masyarakat memahami dan peduli akan konservasi sumber daya air. Konservasi harus dilakukan terus menerus dan konsisten sehingga masyarakat sendiri yang akan merasakan dampaknya dan diharapkan menjadi kebiasaan yang positif.

6.2.2 Pendekatan Institusi

Institusi memiliki peran yang penting dalam konservasi sumber daya air. Pemerintah mempunyai tanggung jawab dalam memberikan regulasi serta pemahaman kepada masyarakat terkait konservasi sumber daya air. Upaya konservasi melalui pendekatan institusi yang dapat dilakukan antara lain:

1. Pemerintah daerah beserta pihak-pihak swasta dapat melakukan program *Corporate Social Responsibility (CSR)* untuk Pembangunan sumur resapan.
2. Membuat regulasi mengenai pembuatan sumur resapan, biopori, dan kolam penampung air hujan pada perumahan serta tempat usaha seperti pabrik, pertokoan, dll.
3. Membentuk tim yang ditugaskan khusus untuk mengelola dan melakukan konservasi terhadap sumber daya air khususnya mata air.





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2024**

PETA ARAHAN PENGELOLAAN
Kelurahan Tidar Selatan, Kecamatan Magelang Selatan,
Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah

U
▲
SKALA 1 : 10.000
0 0.1 0.2 0.3 0.4
Km

DISUSUN OLEH:
Farhan Mahbudin Lathif / 114200066

KETERANGAN

	Reservoir		Imbuhan Tidak Sesuai
	Mata Air		Imbuhan Kurang Sesuai
	Batas Administrasi		Imbuhan Cukup Sesuai
	Batas Penelitian		Imbuhan Sesuai
	Jalan		
	Pipa		
	Sungai		

SUMBER :
Data Citra Basemap ArcGIS ESRI Tahun 2023

SISTEM KOORDINAT PETA :
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



Peta 6.1 Arahana Pengelolaan

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Teknik Konservasi Mata Air Tuk Sriponganten di Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik Mata air Tuk Sriponganten berdasarkan kuantitas memiliki total debit pada Bulan November 2023 sebesar 39.1 liter/detik, Bulan Desember 2023 sebesar 42.9 liter/detik, Bulan Januari 2024 sebesar 51.1 liter/detik, dan Bulan Februari 2024 sebesar 57.4 liter/detik. Rata-rata debit mata air sebesar 47.66 liter/ detik atau 4.118.536,8 liter/hari. Karakteristik mata air berdasarkan kualitas menurut hasil uji laboratorium dan berpedoman pada Permenkes RI No.2 Tahun 2023 dalam sanitasi dan *hygiene*. Kualitas mata air memenuhi bakumutu pada parameter fisika dan kimia, tetapi pada parameter biologi yaitu total coliform melebihi baku mutu yaitu 33 CPU/100ml dari bakumutu yaitu 0 CPU/100ml. Mata air Tuk Sriponganten termasuk jenis mata air kontak yang terbentuk akibat kontak antara batuan permeabel dengan batuan impermeabel. Kesesuaian daerah imbuhan mata air berdasarkan analisis menurut Permen PU No.2 Tahun 2013 termasuk dalam klasifikasi sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai, yang 70% didominasi dengan kelas kesesuaian tidak sesuai.
2. Potensi Mata air Tuk Sriponganten untuk kebutuhan domestik 15 tahun kedepan pada tiga kelurahan yaitu pada kelurahan Tidar Utara dapat mencukupi kebutuhan dengan nilai IPA sebesar 30%, kelurahan Rejowinangun Selatan dapat mencukupi kebutuhan air dengan nilai IPA sebesar 32%, kelurahan Rejowinangun Utara dapat

memenuhi kebutuhan dengan nilai IPA sebesar 42%. Nilai indeks penggunaan air pada jumlah ketiga kelurahan sebesar 103%. Berdasarkan nilai tersebut mata air dapat memenuhi kebutuhan air 97% orang dari ketiga kelurahan tersebut dalam 15 tahun kedepan.

3. Konservasi mata air terbagi menjadi dua yaitu pada daerah imbuhan dan pada lokasi mata air. Konservasi daerah imbuhan dengan kriteria tidak sesuai dengan pembuatan sumur resapan, daerah imbuhan sesuai dan cukup sesuai dengan penggunaan lahan hutan dan kebun diterapkan pembuatan rorak. Konservasi pada titik mata air dilakukan dengan pembuatan bangunan penangkap mata air yang berguna untuk melindungi mata air dari pencemar serta agar dapat dimanfaatkan bagi PDAM dan masyarakat.

7.2 Saran

1. Berdasarkan pengujian kualitas air pada mata air terdapat kandungan total coliform, sehingga perlu adanya pengolahan lebih lanjut pada air tersebut untuk mengurangi kandungan total coliform sebelum digunakan masyarakat.
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai sistem distribusi air dari mata air menuju ke reservoir yang dimiliki oleh PDAM Kota Magelang, karena belum adanya sistem jaringan dari Tuk Sriponganten.
3. Perlu adanya pengukuran debit secara berkala atau beberapa kali dalam satu hari dalam jangka waktu tertentu untuk menentukan dimensi bak penampung mata air yang sesuai.
4. Arahan pada daerah imbuhan dengan kelas tidak sesuai serta mata air perlu dilakukan pengawasan pada sumur resapan secara berkala terkait perubahan kondisi eksiting untuk menjaga agar konservasi yang dilakukan dapat berjalan dengan maksimal.

PERISTILAHAN

1. **Konservasi Mata Air** adalah tindakan untuk menjaga dan merawat sumber air, serta melindungi lingkungan di sekitarnya, dengan tujuan mempertahankan ketersediaan air dalam jumlah dan kualitas yang mencukupi (Kodoatie,2012).
2. **Air Tanah (*groundwater*)** merupakan air di bawah muka air tanah dan berada pada zona jenuh air, dan masuk secara bebas ke dalam sumur, baik dalam keadaan bebas (*unconfined*) maupun tertekan (*confined*) Davis dan De Wiest (1966) dalam Kondonatie (2012).
3. **Neraca Air** merupakan keseimbangan antara permintaan air dan jumlah air yang ada. Dengan memahami neraca air di suatu wilayah, kita dapat mengidentifikasi sejauh mana risiko kekurangan air yang mungkin terjadi atau tingkat kerentanannya terhadap kekeringan di wilayah tersebut (Hatmoko et al, 2012).
4. **Akuifer** atau lapisan permeable merupakan lapisan pembawa air tanah berasal dari kata *aqua* yang berarti air dan *free* yang berarti mengandung, jadi dapat diartikan sebagai lapisan pembawa air (Suharyadi, 1984 dalam Bisri, 2012).
5. **Daerah Imbuhan (*recharge area*)** merupakan kawasan pokok yang menyediakan kecukupan air tanah (*ground water*) (California Water Plan Update, 2009 dalam Darwis, 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Faiz et.al. 2019. Teknik Konservasi Daerah Imbuhan Mata Air di Dusun Seropan 2, Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta.*
- Arsyad, Sitanala dan Rustiadi, Ernani. 2008. *Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan.* Jakarta: Yayasan obor Indonesia
- Baskoro, Muhammad Ario., Ekha Yogafanny., Ika Wahyuning Widiarti. 2022. Rancangan Sumur Resapan Untuk Konservasi Mata Air di Desa Dlingo, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah. Vol. 20, No. 1, hal 97-107.*
- Bonita, Riztri dan Agus Mardayanto . 2015. Studi Water Balance Air Tanah di Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. *Surabaya: Jurnal Teknik ITS Vol 4 No 1: 21-26*
- Bronto, S dan Setianegara, R. 2011. Ancaman Bahaya Letusan Gunung Api Skala Besar dan Monogenesis di Indonesia. *Geo-Hazards JDS Vol. 21 No. 1*
- Buku Saku Petunjuk Konstruksi Air Minum, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Cipta Karya, Direktorat Pengembangan Kawasan Pemukiman Tahun 2022
- Bisri, M. 2012. *Studi Tentang Pendugaan Air Tanah Sumur Air Tanah dan Upaya Dalam Konservasi Air Tanah.* Malang: UB Press
- Darwis, 2018. *Pengelolaan Air Tanah.* Yogyakarta: Pustaka AQ
- Habib, Juhair al., Hiltrudis Gendoest Hartono., Hurien Helmi. 2021. Geologi Dan Geokimia Lava Basal Pada Gunung Puser Dan Gunung Tidar Daerah

- Ngadirejo Dan Sekitarnya, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. *GEODA, Vol.02, No.01, pp.23-42 E-ISSN:2622-4259 P-ISSN:2622-7568*. ITNY: Yogyakarta
- Hartati, et al. 2020. Metode Geometri, Metode Aritmatika dan Metode Eksponensial Untuk Memproyeksikan Penduduk Provinsi Sumatera Selatan. Lampung: *FMIPA Universitas Lampung, ISSN: 2086 – 2342 Vol 4 Buku 4*
- Hatmoko, Waluyo, et al. 2012. *Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada Wilayah Sungai di Indonesia*. Jakarta: Pusat Litbang Sumber Daya Air.
- Hendrayana, Heru. 2013. *Hidrologi Mata Air*. Yogyakarta: Geological Engineering Dept. Faculty of Engineering Gadjah Mada University.
- Hendrayana, Heru, et al. 2011. *Thorntwaite and Mather water balance method in Indonesian Tropical Area*. Yogyakarta: Geological Engineering Dept. Faculty of Engineering Gadjah Mada University. <https://www.scribd.com/doc/265013012/10pah>
- Herlambang, A., Robertus, H. I., Satmoko, Y., dan Samsuhadi, S. 2010. Uji Coba Aplikasi Pemanenan Air Hujan Dan Sumur Resapan Di Wilayah Bogor, Depok Dan Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*. 6 (2): 187-197
- Kodoatie, dan Robert J. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- Ludfi, M. Tufaila Hemon, Hasbulla Syaf. 2018. Analisis Penentuan Zona Resapan Air Tanah Di Kecamatan Rumbia dan Rumbia Tengah Kabupaten Bombana. *Jurnal Perencanaan Wilayah Vol.3 No.1 ISSN: 2501-4205*. Makasar: UHO
- Miardini, Arina. 2019. *Dinamika Bentuk Lahan Fluvial Akibat Sedimentasi Di Sungai Grindulu, Segmen Arjosari-Pacitan*. Surakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai

- Monde, Anthon. 2010. Pengendalian Aliran Permukaan dan Erosi pada Lahan Berbasis Kakao di DAS Gumbasa, Sulawesi Tengah. *Media Litbang Sulteng III(2): 131-136 ISSN:1979-5971*.
- Nurkholis, A., Widyaningsih, Y., Rahma, A. D., Suci, A., Abdillah, A., Wangge, G. A., Widiastuti, A. S., Maretya, D. A. (2016, March 30). *Analisis Neraca Air DAS Sembung, Kabupaten Sleman, DIY (Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Kekritisian Air)*. Yogyakarta: Departemen Geografi Lingkungan UGM
- Pedoman Sederhana Pembangunan Prasarana Air Bersih dan Sanitasi, DJCK, Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2022
- Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Surabaya: Cipta Media Nusantara. Setiawan, Nugraha. 2007. *Penentuan Ukuran Saampel Memakai Rumus Solvin dan Tabel Krejcie-Morgan Telaah Konsep dan Aplikasinya*. Makalah. Dalam : Diskusi Ilmiah Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Peternakan Unpad, Kamis 22 November 2007
- Sudarmadji. 2011. *Konservasi Mata air Berbasis Masyarakat di Unit Fisiografi Pegunungan Baturagung, Ledok Wonosari dan Perbukitan Karst Gunung Sewu, Kabupaten Gunungkidul*. Jurnal Tekno Sains Volume 1 Hal 1-69
- Suharini, Erni, et al. 2018. *Bentuk-Bentuk Lahan Vulkanologi*. Semarang: Pendidikan Geografi. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Negeri Semarang
- Todd, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. New York: John Wiley and Sons, Ltd.
- Tufaila, M., & Alam, S. (2014). Karakteristik tanah dan evaluasi lahan untuk pengembangan tanaman padi sawah di kecamatan oheo kabupaten konawe utara. *Agriplus, 24(2), 184-194*.
- USAID, 2020. *Sumur Resapan Upaya Konservasi Sumber Daya Air*. Jakarta

Verstappen, H. Th., 1985. *Applied Geomorphological Survey and Natural Hazard Zoning*. Enschede: ITC.

Zuidam, R.A. Van. 1983. *Guide to Geomorphology, serial Photographic Interpretation & Mapping*. Enschede Netherlands : I.T.C.

Peraturan – Peraturan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019. Tentang Sumber Daya Air.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konsevasi Tanah dan Air.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan

Peraturan Menteri PUPR RI No. 47/PRT/M/2015 Tentang Petunjuk Teknik Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastrukur.

Peraturan Menteri PUPR Nomor 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Penyediaan Air Minum

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air.

Peraturan Menteri LHK No 23 Tahun 2021 Tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 16 Tahun 2019 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah.

Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Rencana Tata Ruang
Wilayah Kota Magelang.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt Ferguso (1951)

Tahun	Bulan												Total
	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
2014	350	277	370	229	281	11	18	0	68	128	475	404	2611
2015	470	345	271	235	181	54	7	3	3	127	362	395	2453
2016	236	388	466	280	249	340	203	139	423	338	539	321	3922
2017	387	314	244	407	193	44	40	0	157	193	506	333	2818
2018	576	546	354	57	28	6	0	1	47	0	395	405	2415
2019	604	457	516	262	7	0	0	3	0	5	25	160	2039
2020	507	480	461	298	290	53	20	44	45	304	233	427	3162
2021	531	442	381	234	109	197	37	16	147	139	525	369	3127
2022	453	287	418	302	312	260	49	59	110	529	476	470	3725
2023	344.0	309	386	209	132	30	16	1	0	7	187	158	1779
Jumlah	4,458	3,845	3,867	2,513	1,782	995	390	266	1,000	1,770	3,723	3,442	28051
Rata-rata	446	385	387	251	178	100	39	27	100	177	372	344	2805

Perhitungan Curah Hujan

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata curah hujan tahunan} &= \frac{\text{Jumlah rata-rata curah hujan tahunan 2014-2023}}{\text{Jumlah tahun}} \\ &= \frac{2611 + 2453 + 3922 + 2818 + 2415 + 2039 + 3162 + 3127 + 3725 + 1779}{10} \\ &= 2805 \text{ mm/tahun} \end{aligned}$$

Perhitungan klasifikasi iklim

Bulan	mm/bulan	Curah Hujan (mm)										Jumlah	Rerata
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
BK	60	3	4	0	3	7	7	4	2	2	5	37	3.7
BL	60-100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
BB	100	8	8	12	9	5	5	8	10	10	7	82	8.2
Total		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120	12

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\text{Rerata Bulan Kering}}{\text{Rerata Bulan Basah}} \\ &= \frac{7,7}{8,2} \\ &= 0,451 \end{aligned}$$

Klasifikasi iklim menurut Schmidh-Ferguson termasuk dalam iklim B (basah) dengan nilai Q= 0,451

Lampiran 2. Perhitungan Debit Mata Air

No	Bulan	Mata air besar			Mata Air Kecil			Total Debit
		Luas Penampang	Kecepatan arus	Debit	Luas Penampang	Kecepatan Arus	Debit	
1	November 2023	0.0759	0.3	22.77	0.05469	0.3	16.407	39.177
2	Desember 2023	0.0932	0.25	23.3	0.06543	0.3	19.629	42.929
3	Januari 2024	0.1364	0.25	34.1	0.05672	0.3	17.016	51.116
4	Februari 2024	0.1831	0.25	45.775	0.03892	0.3	11.676	57.451
Rata-Rata				31.48625			16.182	47.66825

Perhitungan Debit

$$Q = V \times A$$

Q : debit mata air liter/detik

V : Luas penampang

A : Kecepatan arus

1. Debit bulan November 2023

a. Mata air kecil : $Q = 0.05469 \times 0.3 = 0.016407 = 16.407 \text{ L/detik}$

b. Mata air besar : $Q = 0.0759 \times 0.3 = 0.02277 = 22.77 \text{ L/detik}$

$$\text{Total} = 39.114 \text{ L/detik}$$

2. Debit bulan Desember 2023

a. Mata air kecil; $Q = 0.06543 \times 0.3 = 0.019629 = 19.629 \text{ L/detik}$

b. Mata air besar : $Q = 0.0932 \times 0.25 = 0.0233 = 23.3 \text{ L/detik}$

$$\text{Total} = 42.929 \text{ L/detik}$$

3. Debit bulan Januari 2024

a. Mata air kecil : $Q = 0.05672 \times 0.3 = 0.017016 = 17.016 \text{ L/detik}$

b. Mata air besar : $Q = 0.01364 \times 0.25 = 0.0341 = 34.1 \text{ L/detik}$

$$\text{Total} = 51.115 \text{ L/detik}$$

4. Debit bulan Februari 2024

a. Mata air kecil : $Q = 0.03892 \times 0.3 = 0.011676 = 11.676 \text{ L/detik}$

b. Mata air besar : $Q = 0.1831 \times 0.25 = 0.045775 = 45.775 \text{ L/detik}$

$$\text{Total} = 57.451 \text{ L/detik}$$

Debit rata-rata mata air

$$\begin{aligned} \text{Debit rata-rata} &= \frac{39.117+42.929+51.116+57.451}{4} \\ &= 47.668 \text{ L/detik} \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Kelurahan Tidar Utara

1. Laju pertumbuhan penduduk

$$\begin{aligned} r &= \left(\frac{P_o}{P_t}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \\ &= \left(\frac{8086}{8073}\right)^{\frac{1}{2}} - 1 \\ &= 0.0024 \end{aligned}$$

2. Pertumbuhan penduduk

Metode Geometrik

$$\begin{aligned} P_n &= P_o (1+r)^n \\ &= 8086 (1+0.0024)^{15} \\ &= 8382 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Metode Aritmatika/Linear

$$\begin{aligned} P_n &= P_o (1+(an)) \\ &= 8086 (1+(15 \times 0.0024)) \\ &= 8377 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Metode Eksponensial

$$\begin{aligned}P_n &= P_0 \times e^{r \cdot n} \\ &= 8086 \times 2.7182818^{0.0024 \times 15} \\ &= 8382 \text{ jiwa}\end{aligned}$$

Kelurahan Rejowinangun Selatan

1. Laju pertumbuhan penduduk

$$\begin{aligned}r &= \left(\frac{P_0}{P_t}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \\ &= \left(\frac{8241}{8232}\right)^{\frac{1}{2}} - 1 \\ &= 0.0055\end{aligned}$$

2. Pertumbuhan penduduk

Metode Geometrik

$$\begin{aligned}P_n &= P_0 (1+r)^n \\ &= 8241 (1+0.0055)^{15} \\ &= 8948 \text{ jiwa}\end{aligned}$$

Metode Aritmatika/Linear

$$\begin{aligned}P_n &= P_0 (1+(an)) \\ &= 8241 (1+(15 \times 0.0055)) \\ &= 8921 \text{ jiwa}\end{aligned}$$

Metode Eksponensial

$$\begin{aligned}P_n &= P_0 \times e^{r \cdot n} \\ &= 8241 \times 2.7182818^{0.0055 \times 15} \\ &= 88950 \text{ jiwa}\end{aligned}$$

Kelurahan Rejowinangun Utara

1. Laju pertumbuhan penduduk

$$r = \left(\frac{P_o}{P_t}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$= \left(\frac{11867}{11863}\right)^{\frac{1}{2}} - 1$$

$$= 0.00017$$

2. Pertumbuhan penduduk

Metode Geometrik

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

$$= 11867 (1+0.00017)^{15}$$

$$= 11897 \text{ jiwa}$$

3. Metode Aritmatika/Linear

$$P_n = P_o (1+(an))$$

$$= 11867 (1+(15 \times 0.00017))$$

$$= 11897 \text{ jiwa}$$

4. Metode Eksponensial

$$P_n = P_o \times e^{r \cdot n}$$

$$= 11867 \times 2.7182818^{0.00017 \times 15}$$

$$= 11897 \text{ jiwa}$$

Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Air

1. Jumlah pelanggan golongan II

$$\begin{aligned} \text{Jumlah pelanggan} &= \text{Pelanggan Gol IIA-1} + \text{Gol IIA-2} + \text{Gol IIA-3} \\ &= 2533 + 2508 + 1745 \\ &= 29364 \text{ Pelanggan} \end{aligned}$$

2. Jumlah jiwa pemakai jaringan PDAM = wilayah I + wilayah II + wilayah III

$$= 31177 + 41707 + 38212$$

$$= 111097 \text{ Jiwa}$$

3. Jumlah orang tiap pelanggan = Jumlah jiwa : Jumlah pelanggan

$$= 111097 : 29364$$

$$= 3,7 \text{ dibulatkan } 4 \text{ orang tiap pelanggan}$$

4. Pemakaian air Golongan IIA-1

$$\text{Penggunaan air per pelanggan} = \frac{\text{Kubikasi}}{\text{Pelanggan}}$$

$$= \frac{39231}{2533}$$

$$= 15,5 \text{ m}^3/\text{bulan} = 516 \text{ liter/hari}$$

$$\text{Penggunaan air per orang} = \frac{516}{4}$$

$$= 129 \text{ liter/hari/orang}$$

5. Pemakaian air Golongan IIA-2

$$\text{Penggunaan air per pelanggan} = \frac{\text{Kubikasi}}{\text{Pelanggan}}$$

$$= \frac{432082}{25085}$$

$$= 17,22 \text{ m}^3/\text{bulan} = 555 \text{ liter/hari}$$

$$\text{Penggunaan air per orang} = \frac{555}{4}$$

$$= 138,75 \text{ liter/hari/orang}$$

6. Penggunaan air Golongan IIA-3

$$\text{Penggunaan air per pelanggan} = \frac{\text{Kubikasi}}{\text{Pelanggan}}$$

$$= \frac{36641}{1745}$$

$$= 21 \text{ m}^3/\text{bulan} = 677,4 \text{ liter/hari}$$

$$\text{Penggunaan air per orang} = \frac{677,4}{4}$$

$$= 169,35 \text{ liter/hari/orang}$$

7. Rata – rata penggunaan air $= \frac{129 + 138,75 + 169,35}{3}$

$$= 145,7 \text{ liter/hari/orang}$$

Lampiran 5. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air

1. Kebutuhan air Kelurahan Tidar Utara tahun 2038

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= \text{Jumlah penduduk} \times \text{Kebutuhan air tiap orang} \\ &= 8382 \times 145,7 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 1.221.315,599 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan air Kelurahan Rejowinangun Selatan tahun 2038

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= \text{Jumlah penduduk} \times \text{Kebutuhan air tiap orang} \\ &= 8950 \times 145,7 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 1.303.973,484 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan air Kelurahan Rejowinangun Utara tahun 2038

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= \text{Jumlah penduduk} \times \text{Kebutuhan air tiap orang} \\ &= 11897 \times 145,7 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 1.733.436,532 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

4. Kebutuhan air Total tahun 2038

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= \text{Jumlah penduduk} \times \text{Kebutuhan air tiap orang} \\ &= 29.229 \times 145,7 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 4.258.725,576 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Neraca Air

1. Kelurahan Tidar Utara

$$\begin{aligned}\text{Indeks penggunaan air} &= \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Ketersediaan air}} \\ &= \frac{1.221.315,559 \text{ liter/hari}}{4.118.536,8 \text{ liter/hari}} \\ &= 0,3 / 30\%\end{aligned}$$

2. Kelurahan Rejowinangun Selatan

$$\begin{aligned}\text{Indeks penggunaan air} &= \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Ketersediaan air}} \\ &= \frac{1.303.973,484 \text{ liter/hari}}{4.118.536,8 \text{ liter/hari}} \\ &= 0,32 / 32\%\end{aligned}$$

3. Kelurahan Rejowinangun Utara

$$\begin{aligned}\text{Indeks penggunaan air} &= \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Ketersediaan air}} \\ &= \frac{1.733.436,532 \text{ liter/hari}}{4.118.536,8 \text{ liter/hari}} \\ &= 0,42 / 42\%\end{aligned}$$

4. Total seluruh kelurahan

$$\begin{aligned}\text{Indeks penggunaan air} &= \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Ketersediaan air}} \\ &= \frac{4.258.725,576 \text{ liter/hari}}{4.118.536,8 \text{ liter/hari}} \\ &= 1,3 / 103\%\end{aligned}$$

Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Mata Air Tuk Sriponganten



**PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN**
Jl. Jeruk No. 1 A, Telp. & Fax. (0293) 314587, Magelang

LAPORAN HASIL UJI KIMIA AIR

No. Rekaman : F/Labkes.KotMgl/71b/Rev2

No. Agenda : 449.5 / 430 / 224

No. Lab. : 232613 K
 Jenis Sampel : Air Minum
 Asal Sampel : PDAM Kota Magelang; Jl. Veteran No 8 Magelang
 Titik Pengambilan : Sumber Air Sriponganten
 Parameter Sampel : Bau, TDS, Kekeruhan, Suhu, Warna, Arsen Terlarut, Besi terlarut, Fluorida terlarut,
 Pengambil Sampel : Sdr. Imbang (Pelanggan)
 Tanggal / Jam Pengambilan : 04 Oktober 2023 / 9:50
 Tanggal / Jam Pengujian : 04 Oktober 2023 / 13:00 s/d 26 Oktober 2023 / 11:00
 Uraian : -

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Batas Syarat	Metode Uji
A. FISIKA					
1	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	SNI 03-6860-2002
2	TDS *	mg/L	13,28	<300	IK/Labkes.KotMgl/A-33
3	Kekeruhan *	NTU	0,24	<3	SNI 06-6989.25-2005
4	Suhu *	°C	23,8	-	SNI 06-6989.23-2005
5	Warna	TCU	<1	10	SNI 6989.80-2011
B. KIMIA					
1	Arsen Terlarut	mg/L	<0,005	0,01	In House Methode
2	Besi terlarut *	mg/L	<0,016	0,2	APHA 3500-Fe B : 2017
3	Fluorida terlarut *	mg/L	0,134	1,5	SNI 06-6989.29-2004
4	Mangan terlarut *	mg/L	<0,034	0,1	APHA 3500-Mn B : 2017
5	Nitrat terlarut *	mg/L	9,802	20	APHA 2017 4500-NO ₃ B
6	Nitrit terlarut *	mg/L	<0,012	3	SNI 06-6989.9-2004
7	pH *	-	7,71	-	SNI 6989.11-2019
8	Aluminium terlarut	mg/L	0,14	0,2	Spectrofotometri
9	Sisa Chlor terlarut	mg/L	<0,03	0,2 - 0,5	EPA 330.5, APHA 4500-Cl ₂ G
10	Timbal (AAS) terlarut	mg/L	<0,002	0,01	SNI 6989.84-2019
11	Kadmium (AAS) terlarut	mg/L	<0,002	0,003	SNI 6989.84-2019

Batas Syarat mengacu pada Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan PP No. 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan

Keterangan :

*) : Parameter Lingkup Akreditasi KAN

Parameter pH dan Suhu melebihi batas waktu simpan, sehingga hasil tidak dapat dibandingkan dengan baku mutu semua parameter diuji di laboratorium

Catatan :

- Hasil hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan Hasil Uji (LHU) ini tidak boleh digandakan tanpa izin Kepala Laboratorium Kesehatan Kota Magelang
- Batas maksimal pengaduan laporan 3 (tiga) hari setelah tanggal LHU diterima

27 Oktober 2023
 Koordinator Kimia

 Herawan Aziz Saleh, ST.
 NIP. 19781230.200903.1.001



PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN
Jl. Jeruk No. 1 A, Telp. (0293) 314587, Magelang

LAPORAN HASIL UJI MIKROBIOLOGI

Nomor Rekaman : F/Labkes.KotMgl/71a/Rev.1

Nomor Agenda : 449.5/ 484 /224

No. Lab. : 232612 M
Jenis Contoh Uji : Air Bersih
Asal Contoh Uji : PDAM Kota Magelang, Jl. Veteran No.8 Magelang
Parameter Contoh Uji : MF Total Coliform dan MF Bakteri *Escherichia coli*
Penerima Contoh Uji : Sdri. Imbang (Pelanggan)
Tanggal / Jam Pengambilan : 04 Oktober 2023 / 09:45
Tanggal / Jam Pengujian : 04 Oktober 2023 / 13:25
Uraian : -

No. Lab.	Nama / Lokasi	Parameter Contoh Uji	Satuan	Hasil Uji	Batas Syarat	Metode Uji
232612 M	Sumber Air Sripenganten	MF Total Coliform *)	CFU/100 ml	33	0	ISO:9308-1:2014/Amd.1:2016(E)
		MF E. coli *)	CFU/100 ml	0	0	ISO:9308-1:2014/Amd.1:2016(E)

Keterangan :

Batas Syarat mengacu pada Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan

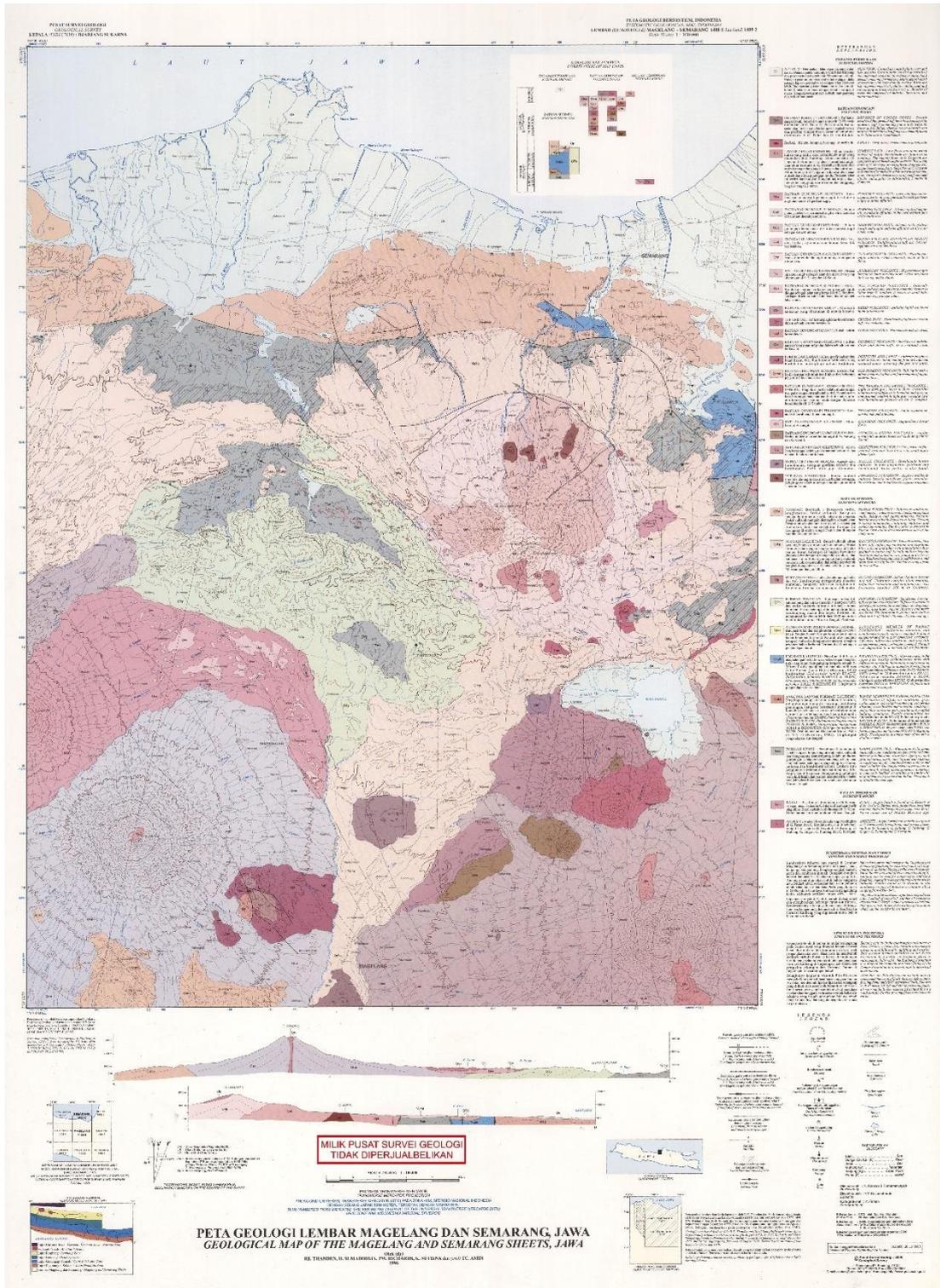
*) Parameter lingkup akreditasi

Catatan :

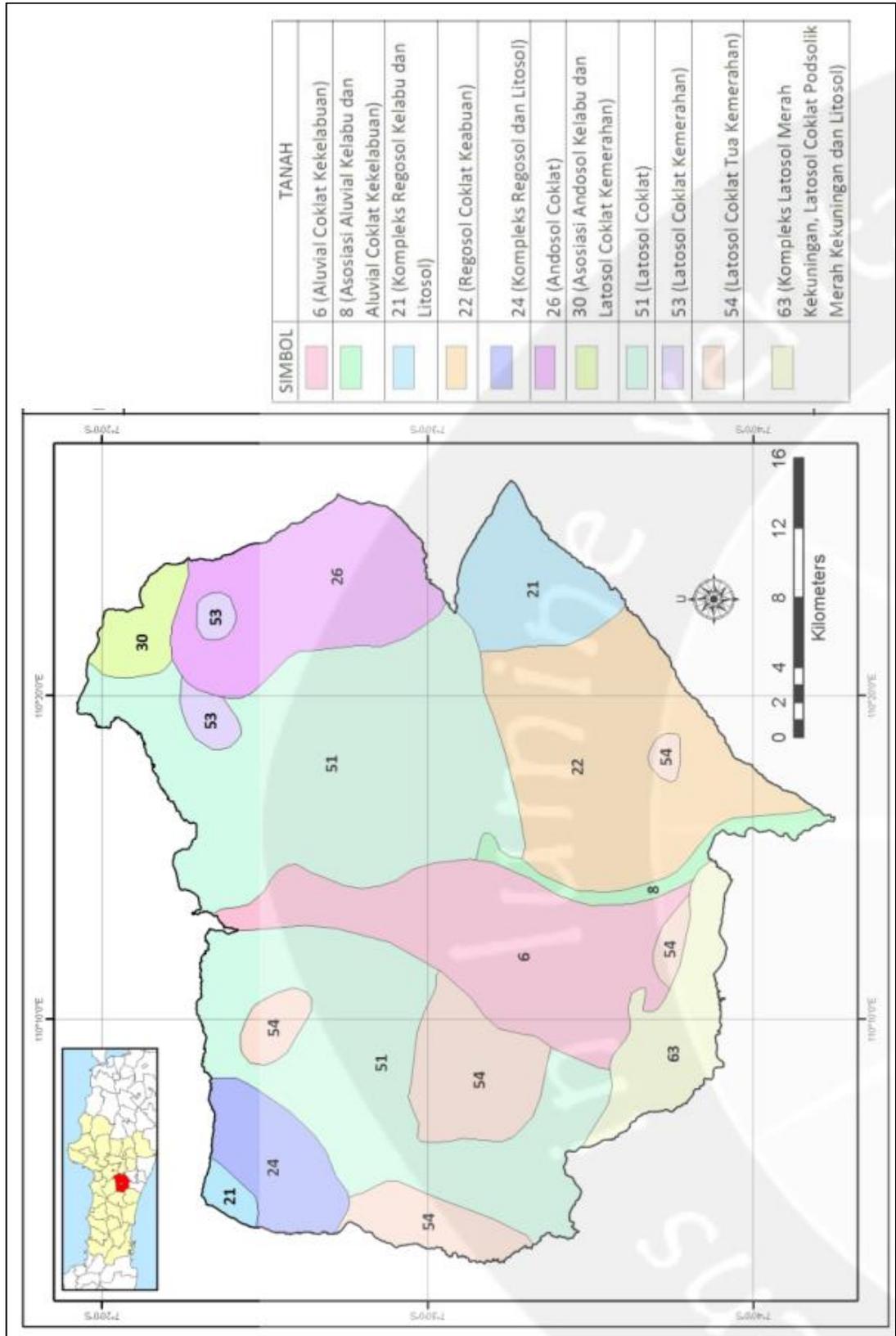
1. Hasil hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji (LHU) tidak boleh digandakan tanpa izin Manajer Puncak Laboratorium Penguji Laboratorium Kesehatan Kota Magelang.
3. Batas maksimal pengaduan laporan adalah 3 (tiga) hari setelah LHU diterima

Magelang, 23 November 2023
Koordinator Mikrobiologi
UPT
LABORATORIUM KESEHATAN
Eri Laksita Amd.AK.
NIP. 19950703 201902 2 001

Lampiran 8. Peta Geologi Skala 1:100.000 Lembar Magelang-Semarang



Lampiran 10. Peta Jenis Tanah Magelang



Lampiran 11. Peta RBI Skala 1:250.000 Lembar 1408-512 Jawa Tengah

