

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Air minum merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Pemenuhan kebutuhan air minum sangat bergantung pada ketersediaan sumber air minum yang diantaranya dapat diperoleh dari air tanah dan air permukaan. Air permukaan adalah air yang berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan tanah, sebagian menguap dan sebagian lainnya mengalir ke sungai, saluran air disimpan di dalam danau, waduk dan rawa (Soegiarto,2005). Sedangkan air tanah dibagi menjadi dua yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Sedangkan air tanah dalam adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah lebih dalam lagi melalui proses absorpsi serta filtrasi oleh batuan dan mineral di dalam tanah. Sehingga berdasarkan prosesnya air tanah dalam lebih jernih dari air tanah dangkal (Satoto, 2011).

Pertumbuhan penduduk selaras dengan kebutuhan air. Artinya meningkatnya pertumbuhan penduduk, akan ikut serta meningkatkan jumlah kebutuhan air. Namun pada kondisi saat ini, salah satu tantangan terbesar akibat perubahan iklim adalah berkurangnya jumlah air yang memiliki kualitas baik atau layak dikonsumsi. Sehingga diperlukan alternatif lain berupa pemanfaatan sumber mata air yang belum tercemar dengan debit yang memenuhi (Prasetiawan, 2015).

Mata air yang berasal dari akuifer dalam memiliki kualitas air yang lebih baik dari pada air tanah dangkal. Hal ini dikarenakan mata air tersebut dapat dideposit ke bawah lubang pori diantara butiran tanah. Kemudian, deposit air tanah inilah yang banyak dimanfaatkan pada musim kemarau untuk berbagai macam keperluan manusia, baik melalui mata air yang muncul ke permukaan dan membentuk aliran air (sungai) ataupun mata air yang diperoleh dari penggalian sumur (Sarudji,2010). Selain sebagai sumber penyediaan air baku, mata air yang disekitar kawasannya memiliki terjunan atau tinggi jatuh dengan besaran debit air tertentu, maka mata air tersebut juga dapat berpotensi sebagai sumber energi yang dapat mengonversi energi air menjadi energi listrik melalui sistem Pembangkit

Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Energi listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menyalakan pompa air baku sebagai salah satu infrastruktur sistem penyediaan air minum.

Sistem penyediaan air minum terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah penyediaan air baku dan yang kedua adalah penyediaan air minum. Penyediaan air baku dimulai dari penyadapan sumber air baku yang kemudian dialirkan untuk ditampung di tandon/menara air pada unit produksi melalui jaringan pipa transmisi air baku. Sedangkan penyediaan air minum dimulai dari unit produksi yang selanjutnya air akan disalurkan ke reservoir dan kemudian didistribusikan ke pelanggan melalui jaringan pipa distribusi (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2017).

Di Kabupaten Malang terdapat salah satu sumber air yang belum terolah secara maksimal, yaitu mata air Sumber Jeruk. Mata air ini berlokasi di Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang. Disekitarnya juga terdapat mata air yang lain, yaitu: mata air Sumber Taman dan mata air Sumber Maron. Sumber Jeruk merupakan salah satu mata air yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Sumber air ini memiliki debit sepanjang tahun dan cukup besar yaitu sebesar 1,10 m<sup>3</sup>/dt dan bervisualisasi jernih. (Suwignyo, 2019).

Mata air Sumber Jeruk bisa menjadi salah satu solusi untuk rencana pengembangan SPAM di Kabupaten Malang. Salah satu kecamatan yang masuk dalam rencana pengembangan SPAM adalah Kecamatan Pagak. Kecamatan Pagak sendiri mempunyai 8 desa. Diambil dari data kependudukan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, menurut laporan tahun 2021 Kecamatan Pagak mempunyai jumlah penduduk sebanyak 49.724 jiwa dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,88% yang terhitung dari tahun 2010-2020. Kecamatan Pagak sering terjadi kekeringan dimusim kemarau yang berpengaruh terhadap kebutuhan pelayanan air bersih hingga harus mendapatkan pelayanan pengisian air bersih oleh mobil tangki (Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, 2021).

Berdasarkan potensi mata air Sumber Jeruk dan permasalahan kekurangan pasokan air baku di Kecamatan Pagak, maka perencanaan Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak dengan Pompa dan Pembangkit Listrik Tenaga

Mikro Hidro perlu untuk dilakukan. Perencanaan ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan terhadap pengembangan SPAM di wilayah Kabupaten Malang Selatan, khususnya Kecamatan Pagak kedepannya.

## **1.2 MAKSUD DAN TUJUAN**

### **1.2.1 Maksud**

Maksud dari penelitian ini untuk memanfaatkan potensi Sumber Jeruk Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang dan mengoptimalkan potensi mata air menjadi alternatif energi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

### **1.2.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari studi ini untuk mendukung penyediaan kebutuhan air baku Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.

## **1.3 LOKASI STUDI**

Lokasi perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro dan menara air 1 berada di kawasan mata air Sumber Jeruk, Dusun Adiluwih – Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran. Sedangkan jaringan pipa transmisi air baku berlokasi dari Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran hingga lokasi menara air 2 di Desa Sumberejo, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.

## **1.4 SASARAN**

Sasaran dari kegiatan studi ini adalah :

1. Penyediaan air baku masyarakat di Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.
2. Mendapatkan desain jaringan pipa transmisi air baku dan PLTMH yang sesuai dengan kondisi dan potensi yang ada

## **1.5 STANDAR TEKNIS**

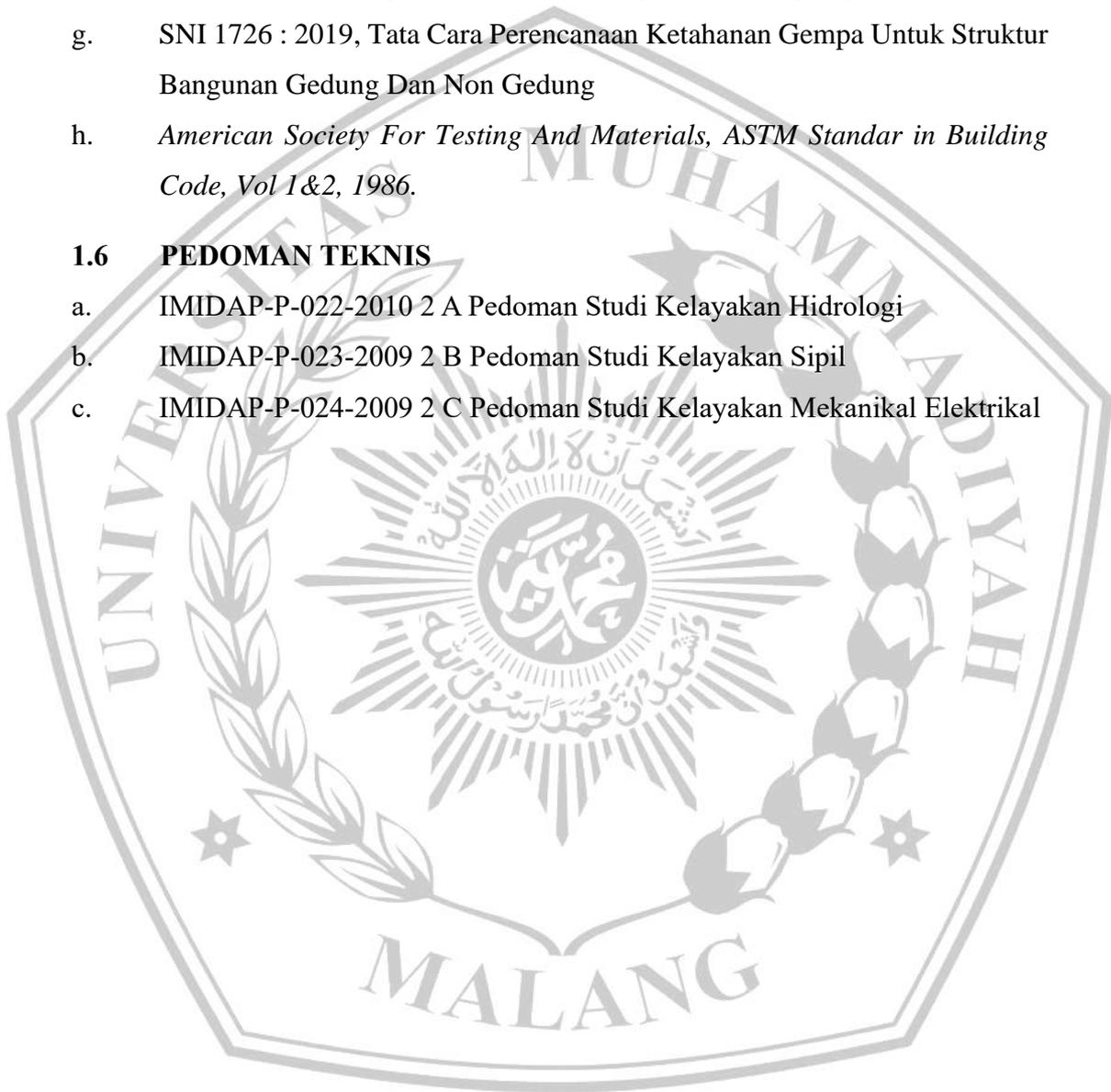
Standar teknis acuan kegiatan studi :

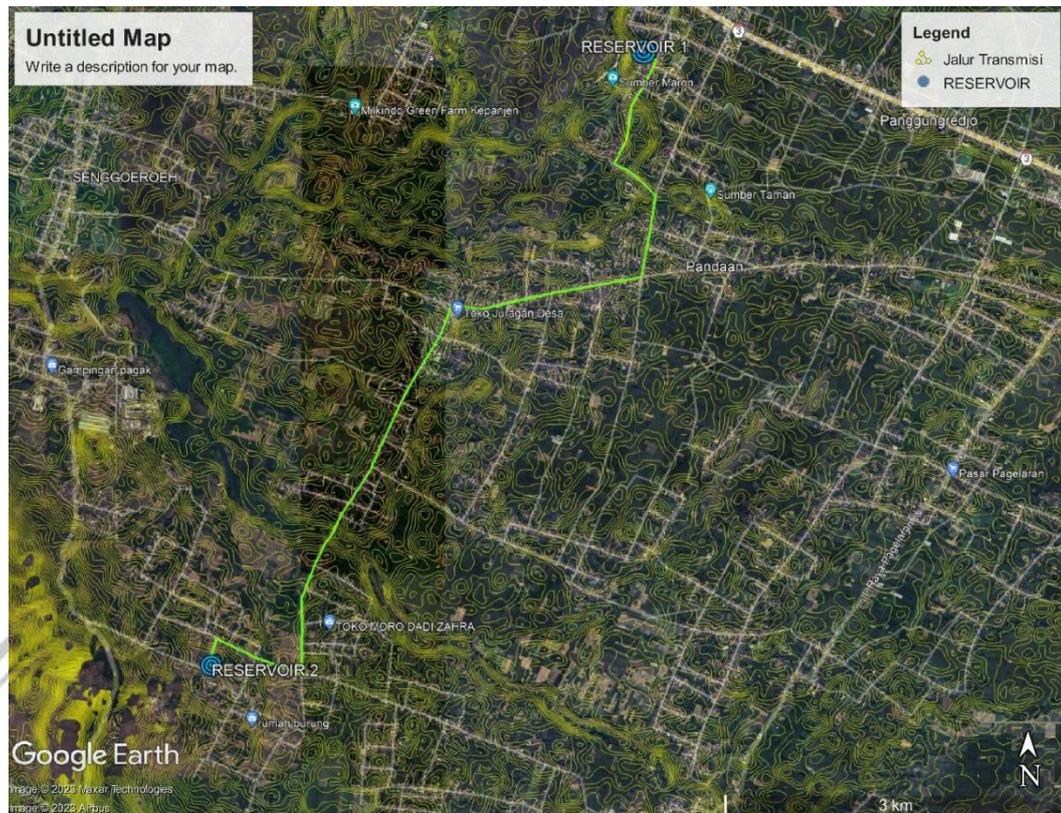
- a. Standar Perencanaan Irigasi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum.
- b. SNI 8066 : 2015, Tata cara pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka menggunakan alat ukur arus dan pelampung.
- c. SNI 7831 : 2012, Perencanaan sistem penyediaan air minum.

- d. SNI 8397 : 2017, Panduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).
- e. SNI 2847 : 2019, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- f. SNI 1729 : 2020, Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
- g. SNI 1726 : 2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung
- h. *American Society For Testing And Materials, ASTM Standar in Building Code, Vol 1&2, 1986.*

#### **1.6 PEDOMAN TEKNIS**

- a. IMIDAP-P-022-2010 2 A Pedoman Studi Kelayakan Hidrologi
- b. IMIDAP-P-023-2009 2 B Pedoman Studi Kelayakan Sipil
- c. IMIDAP-P-024-2009 2 C Pedoman Studi Kelayakan Mekanikal Elektrikal





Gambar 1.1 Rencana Trase Jalur Perpipaian

## 1.7 LINGKUP STUDI

### 1.7.1 Lingkup Studi

Lingkup studi Penyediaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Sumber Jeruk, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang, Dan Penyediaan Air Baku Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang adalah studi literatur baik aspek teknis - substansial, studi sosial ekonomi maupun kebijakan dan peraturan yang terkait dengan perencanaan, perancangan, persyaratan teknis, pengumpulan data, analisa data dan desain, meliputi:

- Kegiatan Pengumpulan Data
- Analisa Perhitungan
- Pelaporan

## **1.7.2 Rincian Lingkup Studi**

### **1.7.2.1 Kegiatan Pengumpulan Data**

1) Survei pendahuluan

Survei pendahuluan merupakan kegiatan peninjauan lokasi untuk menentukan letak atau titik survei debit aliran permukaan dan titik pengambilan sampel tanah.

2) Survei Debit Aliran Permukaan

Survei debit aliran permukaan dilakukan pengukuran berdasarkan SNI 8066:2015 yang berlaku untuk mengetahui potensi debit yang dapat digunakan. Pengukuran debit dilakukan beberapa kali, minimal 10 data agar dapat menggambarkan lengkung debit.

3) Investigasi dan Uji Laboratorium Mekanika Tanah

Investigasi kondisi tanah diperlukan agar memenuhi kebutuhan data untuk analisa perhitungan lokasi. Data mekanika tanah yang dibutuhkan yaitu : kadar air tanah, berat jenis tanah, kohesi tanah, dan sudut geser tanah.

4) Survei Data Kependudukan

Survei data kependudukan yang didapat dari layanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang yang mencakup data jumlah penduduk 10 tahun terakhir.

5) Pemetaan Lokasi Studi Daerah Yang Dilayani

Lokasi yang dilayani dari pengembangan potensi Sumber Jeruk yaitu Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.

### **1.7.2.1 Analisa Desain**

1) Analisa Debit Permukaan yang dapat digunakan sebagai debit pembangkit listrik dan kebutuhan air SPAB

Analisa debit aliran permukaan dimaksudkan untuk menentukan potensi penggunaan sumber air (debit air permukaan) sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik, memastikan bahwa debit air mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang ada, mengurangi dampak lingkungan dengan menggunakan sumber energi yang bersih, dan menjamin ketersediaan air baku yang berkelanjutan. Analisa debit juga dimaksudkan untuk analisa kebutuhan air SPAB yang mencakup identifikasi kebutuhan air minum masyarakat di Kecamatan Pagak.

2) Desain PLTMH dan Pompa Air

Desain PLTMH dimaksudkan sebagai pembangkit listrik skala kecil yang bersistem efisien untuk memanfaatkan beda tinggi dan jumlah debit pembangkit per detik yang ada pada aliran atau sungai, dan pompa air dimaksudkan sebagai memompa air dari suatu sumur dengan debit tertentu. Analisa desain PLTMH meliputi komponen bangunan sipil PLTMH, perencanaan turbin serta pemilihan generator. Kegiatan desain mengacu pada buku IMIDAP 2 B dan 2 C tahun 2009.

3) Desain Jaringan Perpipaan

Desain jaringan perpipaan dimaksudkan untuk mengalirkan air secara efisien dari satu lokasi ke lokasi lain. Melakukan analisa hidrolis bangunan air dan jaringan perpipaan. Menghitung dimensi perpipaan dan bangunan air. Mencari solusi pemecahan untuk jaringan pelayanan di daerah yang selama ini belum terlayani. Kegiatan desain mengacu pada buku Hidraulika I dan II yang disusun oleh Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, CES., DEA tahun 1995.

4) Desain Struktur Menara Air

Desain struktur menara air dimaksudkan sebagai suatu cara untuk mempertahankan / menstabilkan tekanan air yang konsisten untuk jaringan SPAB. Perhitungan desain menara air mengacu pada SNI 2847-2019 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI 1729-2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung, *American Society For Testing And Materials, ASTM Standar in Building Code, Vol 1&2, 1986.*

### 1.7.2.3 Pelaporan

1) Laporan Pendahuluan

Laporan Pendahuluan ini menjelaskan secara umum mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, sasaran utama penelitian, lokasi kegiatan, data dasar yang digunakan dan lingkup kegiatan yang membahas mengenai kegiatan pengumpulan data, analisa perhitungan, teknik penyusunan laporan.

2) Laporan Interim

Laporan interim/antara ini berisi hasil kegiatan pendahuluan, hasil perencanaan yang telah dilaksanakan, desain perencanaan yang diusulkan beserta metode dan hasil-hasil perhitungan dalam jangka waktu setengah periode dari waktu studi.

3) Draft Laporan Akhir

Draft laporan akhir berisi ringkasan dari seluruh kegiatan, pencapaian, temuan, dan hasil dari proyek.

4) Laporan Akhir

Rangkaian seluruh kegiatan survei dan perencanaan yang telah dilaksanakan, desain perencanaan yang diusulkan beserta metode dan hasil-hasil perhitungannya. Hasil analisis simulasi dan kajian yang dihasilkan serta kesimpulan dan dan saran.

### 1.8 JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan Perencanaan Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak Dengan Pompa dan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro adalah 198 (seratus sembilan puluh delapan) hari kalender atau 6 bulan 2 minggu.

### 1.9 SISTEMATIKA PENYUSUNAN LAPORAN

Sistematika penyusunan Laporan Pendahuluan untuk Perencanaan Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak dari Mata Air Sumber Jeruk adalah sebagai berikut :

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan secara umum tentang latar belakang, maksud dan tujuan, lokasi pekerjaan, lingkup pekerjaan, uraian kegiatan utama dan sistematika susunan Draft Laporan Pendahuluan.

#### **Bab II Gambaran Umum Lokasi Studi**

Bab ini menyajikan lokasi pekerjaan, kondisi topografi, kondisi geologi dan mekanika tanah, hidroklimatologi dan kondisi sosial ekonomi pertanian dan ketersediaan air baku.

### **Bab III Pengumpulan Data dan Survei Awal**

Bab ini menjelaskan mengenai kegiatan pengumpulan data sekunder yang sudah terkumpul pada tahap awal. Dan menjelaskan tentang pelaksanaan observasi/peninjauan lapangan awal, informasi yang berhasil dikumpulkan dan hasil identifikasi awal potensi air baku yang dapat dikembangkan.

### **Bab IV Metodologi**

Bab ini berisi lingkup kegiatan, tahapan pekerjaan, pemilihan teori dasar dan standar yang digunakan, rencana kegiatan analisa, desain, penggambaran.

### **Bab V Analisa Hidrologi**

Bab ini berisi hasil analisa debit aliran permukaan (SNI 8066 : 2015, Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai Dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus Dan Pelampung), Proyeksi Penduduk Kecamatan Pagak tahun 2021-2040, Analisa kebutuhan air (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 1998).

### **Bab VI Desain PLTMH dan Pompa**

Bab ini berisi hasil desain PLTMH meliputi komponen bangunan sipil PLTMH serta pemilihan turbin (Kriteria Perencanaan Kementerian PUPR SDA, IMIDAP ESDM).

### **Bab VII Desain Menara Air dan Tandon Air**

Bab ini berisi hasil desain struktur menara air dan tandon air mencakup perhitungan pembebanan hingga mengontrol stabilitasnya (SNI 2847 : 2019, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, , SNI 1726 : 2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung, SNI 1727 : 2020, Beban Desain Minumin Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Air).

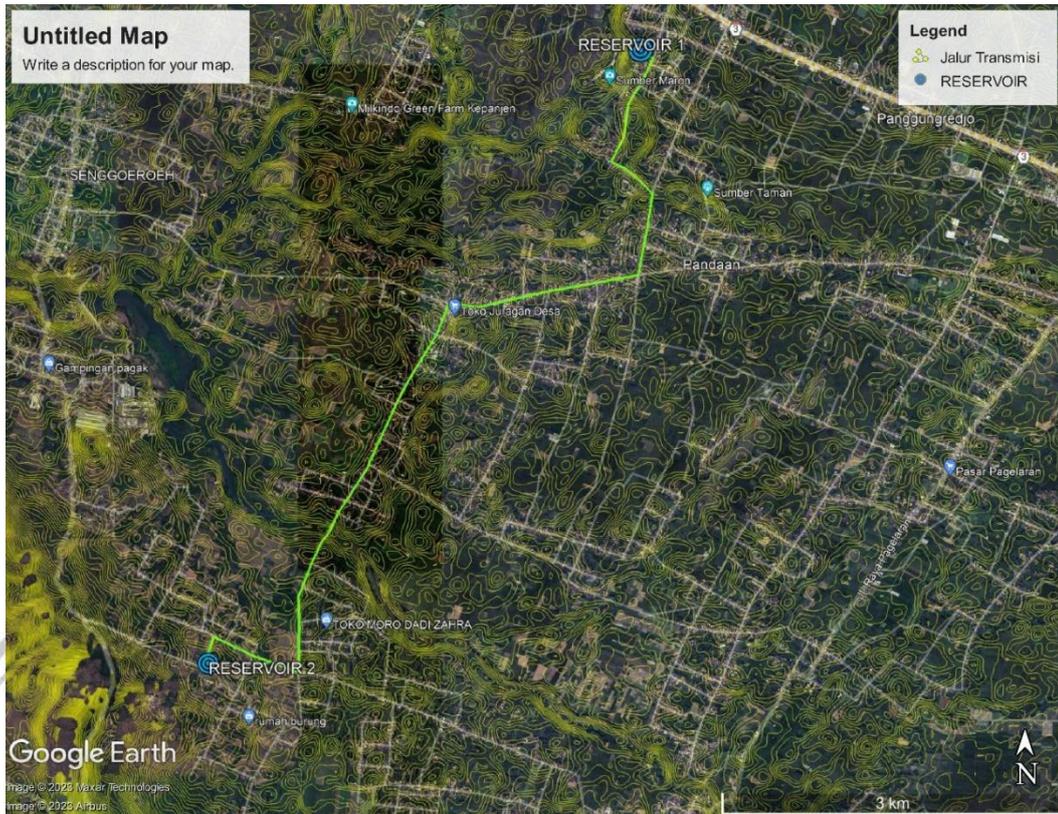
### **Bab VIII Analisa Hidrolika**

Bab ini berisi hasil analisa jaringan perpipaan (PERMEN PU No 18/PRT/M/2007), Perencanaan trase pipa transmisi (SNI 7511 : 2011, Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi Dan Pipa Distribusi Serta Bangunan Pelintas Pipa) , dan Perencanaan diameter pipa (Katalog Pipa HDPE Wavin Black).

### **Bab IX Kesimpulan dan Saran**

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2021). *Kecamatan Pagak Dalam Angka 2021*. Kabupaten Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2017). Modul 07 Prasarana Air Baku Air Minum Sumber Air Mata Air . *Sumber Daya Air dan Produksi*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Diambil kembali dari
- Prasetiawan, T. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air Baku PDAM Kabupaten Lebak.
- Satoto, F. K. (2011). *Teknis Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Diminum*. Bekasi: Laskar Aksara.
- Suwignyo, M. &. (2019). Potensi Pembangunan PLTMH Sumber Jeruk Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang.
- Timur, B. M. (2020). *Peraturan Bupati Malang Nomor 27 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Malang Tahun 2020-2040*. Kabupaten Malang.



Gambar 1.1 Rencana Trase Jalur Perpipaian ..... 5

## Contents

1.1	LATAR BELAKANG .....	1
1.2	MAKSUD DAN TUJUAN .....	3
1.2.1	Maksud .....	3
1.2.2	Tujuan .....	3
1.3	LOKASI STUDI .....	3
1.4	SASARAN .....	3
1.5	STANDAR TEKNIS .....	3
1.6	PEDOMAN TEKNIS .....	4
1.7	LINGKUP STUDI .....	5
1.7.1	Lingkup Studi .....	5
1.7.2	Rincian Lingkup Studi .....	6
1.8	JANGKA WAKTU PELAKSANAAN .....	8
1.9	SISTEMATIKA PENYUSUNAN LAPORAN .....	8
	DAFTAR PUSTAKA .....	10

