

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN SUMBER KABUPATEN REMBANG

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Islam Sultan Agung



Disusun Oleh :

Haris Adi Nugroho

NIM : 3.02.016.04414

Madyan Sinatriya

NIM : 3.02.016.04438

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

2022



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK
alan Raya Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp .(024) 6583584 Ext.507
Semarang 50112

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN SUMBER KABUPATEN REMBANG

Oleh :



Haris Adi Nugroho
NIM : 3.02.016.04414



Madyan Sinatriya
NIM : 3.02.016.04438

Telah disetujui dan disahkan di Semarang,
Tim Penguji

1. Dr. Henny Pratiwi Adi, ST, MT
2. Eko Muliawan Satrio, ST, MT
3. Prof. Dr. Ir. S Imam Wahyudi, DEA

Tanda Tangan

Universitas Islam Sultan Agung
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Ketua,

Muhammad Rusli Ahyar, ST, M.Eng



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Raya Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024) 6583584 Ext.507
Semarang 50112

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: .15/A.7/SA-T-1/2022.....

Pada hari ini tanggal 26/01/2022 berdasarkan surat keputusan rektor Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang perihal penunjukan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Dr. Henny Pratiwi Adi, ST, MT
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Eko Muliawan Satrio, ST, MT
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir / Skripsi :

Nama : Haris Adi Nugroho Nama : Madyan Sinatriya
NIM : 3.02.016.04414 NIM : 3.02.016.04438
Judul : Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing		
2	Proposal		
3	Pengumpulan data		
4	Analisis data		
5	Penyusunan laporan		
6	Selesai laporan		

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Pembimbing I

Dr. Henny Pratiwi Adi, ST, MT.

Pembimbing II

Eko Muliawan Satrio, ST, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhammad Rusli Ahyar, ST.,M.Eng

**PERNYATAAN BEBAS
PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Haris Adi Nugroho

NIM : 30201604414

NAMA : Madyan Sinatriya

NIM : 30201604438

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN SUMBER KABUPATEN REMBANG”**

benar bebas dari plagiasi, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

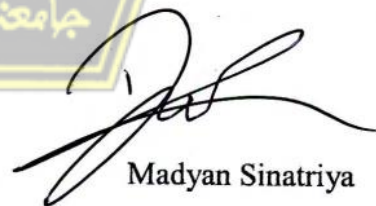
Semarang, / /

Yang membuat pernyataan,


Haris Adi Nugroho

UNISSULA
جامعة سلطان أبجوع الإسلامية

Yang membuat pernyataan,


Madyan Sinatriya

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

1. NAMA : Haris Adi Nugroho
NIM 30201604414
2. NAMA : Madyan Sinatriya
NIM 30201604438

JUDUL SKRIPSI : Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di
Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang.

Tugas Akhir ini adalah hasil dari studi, ide, dan presentasi saya yang unik, saya bersumpah dengan tulus. Setiap konten yang telah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain sebelumnya, serta materi yang telah diajukan untuk gelar atau sertifikat di Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau universitas lain, tidak termasuk tanpa atribusi.

Jika dikemudian hari ada ketidaksesuaian atau ketidakbenaran dalam pernyataan saya, saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Islam Sultan Agung Semarang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat.

UNISSULA
جامعة سلطان أبجوع الإسلامية

Semarang, / /

Yang membuat pernyataan,

Yang membuat pernyataan,



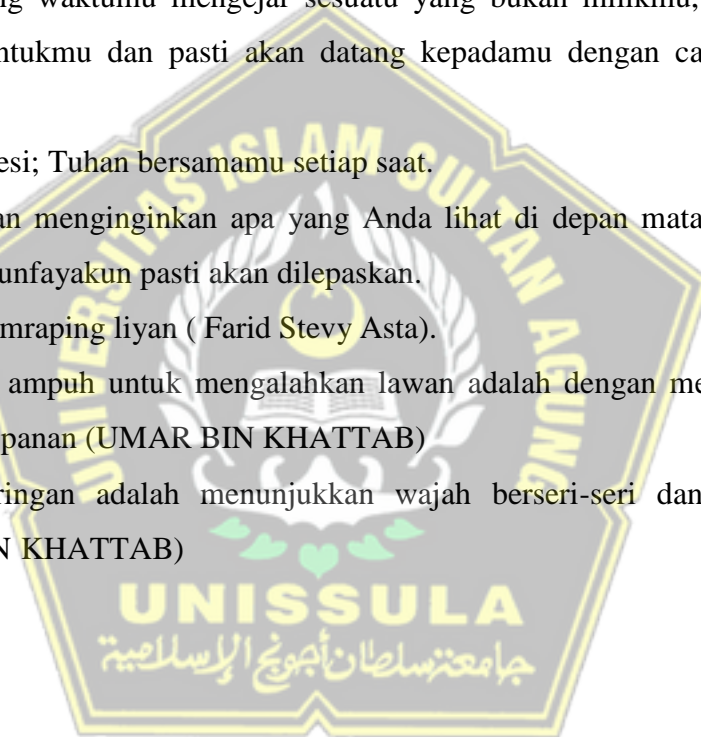
Haris Adi Nugroho



Madyan Sinatriya

MOTTO

- Allah tidak membebani seseorang melebihi kesanggupannya (AL-BAQARAH AYAT 286)
- Selalu bercita-cita untuk menjadi yang terbaik dalam akhlak dan kebenaran (NABI MUHAMMAD SAW)
- Lakukan apa yang perlu Anda lakukan saat ini, apakah Anda mendapatkan hasil atau tidak, itu akan membuat hati Anda merasa lebih baik.
- Sabar adalah makanan bergizi bagi jiwa kita.
- Jangan buang waktumu mengejar sesuatu yang bukan milikmu, meskipun itu ditujukan untukmu dan pasti akan datang kepadamu dengan cara yang tidak terduga.
- Jangan depresi; Tuhan bersamamu setiap saat.
- Ketika Tuhan menginginkan apa yang Anda lihat di depan mata Ana menjadi hak Anda, kunfayakun pasti akan dilepaskan.
- Migunani tumraping liyan (Farid Stevy Asta).
- Cara paling ampuh untuk mengalahkan lawan adalah dengan mengalahkannya dengan kesopanan (UMAR BIN KHATTAB)
- Kebajikan ringan adalah menunjukkan wajah berseri-seri dan mengucapkan (UMAR BIN KHATTAB)



PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini :

1. Terima kasih atas segala kasih sayang, pengertian, kesabaran, dan doanya kepada Bapak **Suko Prayitno** dan Ibu **Sri Wahyuni**.
2. Keluarga yang baik hati yang selalu mendukung penulis.
3. Rekan-rekan Teknik Sipil B atas bantuan, dukungan, dan semangatnya.
4. Sekelompok 16 teman yang telah menemani dan menyemangati kami.
5. Teman Tim Panik.
6. Mahasiswa Teknik UNISSULA dan Sahabat Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.



Haris Adi Nugroho
NIM : 3.02.016.04414

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini:

1. Terima kasih atas segala kasih sayang, pengertian, kesabaran, dan doanya kepada Bapak **Handoyo** dan Ibu **Titik Setyowati**.
2. Keluarga yang baik hati yang selalu mendukung penulis.
3. Rekan-rekan Teknik Sipil B atas bantuan, dukungan, dan semangatnya.
4. Sekelompok 16 teman yang telah menemani dan menyemangati kami.
5. Teman – Teman Team Panik.
6. Mahasiswa Teknik UNISSULA dan Sahabat Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.



Madyan Sinatriya
NIM : 3.02.016.04438

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BESI DI KECAMATAN SUMBER KABUPATEN REMBANG” untuk memenuhi salah satu kriteria memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Fakultas Teknik Semarang.

Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan yang ada, oleh karena itu penulis mendapatkan dukungan dari berbagai sumber demi terselesaikannya skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT, Ph.D, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng, sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Eko Muliawan, ST, MT selaku dosen Pembimbing II yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki beberapa kekurangan, baik dari segi isi maupun struktur. Semoga tidak hanya bagi penulis, tetapi juga bagi pembaca, produk akhir ini dapat bermanfaat.

Semarang,

2021

Haris Adi Nugroho
3.02.016.04414

Madyan Sinatriya
3.02.016.04438

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistem Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis – Jenis Sumber Air	6
2.1.1 Air Hujan.....	6
2.1.2 Air Permukaan.....	7
2.2 Sumber Daya Air.....	8
2.3 Kebutuhan Air	9
2.3.1 Kebutuhan Air Domestik	10
2.3.2 Kebutuha Air Non Domestik	11

2.3.3 Kebocoran dan Kehilangan Air.....	14
2.3.4 Perkiraan Jumlah Penduduk.....	15
2.3.5 Fluktuasi Penggunaan Air.....	16
2.4 Penelitian Sebelumnya.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bentuk Penelitian.....	23
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.2.1 Data Primer.....	24
3.2.2 Data Sekunder.....	24
3.3 Variabel Penelitian.....	24
1. Kebutuhan Air Bersih.....	24
2. Ketersediaan Air Bersih.....	25
3.4 Metode Pengolahan Data.....	25
3.4.1 Perkiraan Jumlah Penduduk.....	25
3.4.2 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih.....	26
3.5 Metode Analisis Data.....	30
3.6 Bagan Alir.....	31

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Rembang.....	33
4.2 Gambaran Umum Kecamatan Sumber.....	36
4.2.1 Kondisi Sumber Daya Air.....	38
4.2.2 Sumber Mata Air.....	38
4.2.3 Jumlah Penduduk.....	39
4.2.4 Kondisi Fasilitas.....	40
4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Sumber.....	41
4.3.1 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk.....	41
4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air.....	43
a. Kebutuhan Air Domestik.....	44
➤ Sambungan Rumah Tangga (SR).....	44
➤ Hidran Umum (HU).....	46

b. Kebutuhan Air Non Domestik	47
➤ Fasilitas Pendidikan	47
➤ Fasilitas Peribadatan	47
➤ Fasilitas Pasar	50
➤ Fasilitas Warung dan Pertokoan	50
➤ Fasilitas Kesehatan	51
4.3.3 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih.....	52
4.4 Perhitungan Ketersediaan Air	53
4.5 Upaya Penanganan Kekeringan di Kecamatan Sumber.....	55
4.5.1 Prinsip dan Kebijakan Optimalisasi Sumber Daya Air	55
4.5.2 Usulan Penanggulangan Kekeringan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	xxii
LAMPIRAN	

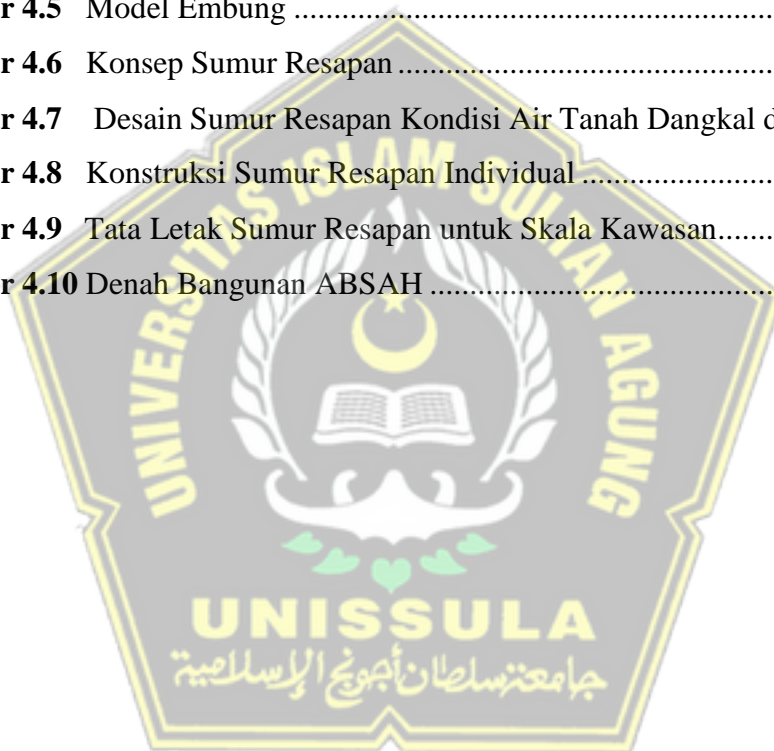


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota	10
Tabel 2.2	Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan SNI Tahun 1997	10
Tabel 2.3	Kebutuhan Air Non Domestik.....	12
Tabel 2.4	Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I,II,III,IV	13
Tabel 2.5	Kebutuhan Air Non DOMestik Kota Kategori V (Desa).....	13
Tabel 2.6	Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori Lain.....	14
Tabel 2.7	Penelitian Sebelumnya	18
Tabel 4.1	Pembagian Wilayah Administratif di Kabupaten Rembang.....	34
Tabel 4.2	Desa di Kecamatan Sumber.....	36
Tabel 4.3	Inventarisasi Sumber Mata Air di Kabupaten Rembang	38
Tabel 4.4	Penduduk Tahun 2018 – 2021 (jiwa)	40
Tabel 4.5	Data Fasilitas Sosial Ekonomi Kecamatan Sumber Tahun 2021	40
Tabel 4.6	Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Sumber Tahun 2018-2021	42
Tabel 4.7	Jumlah Penduduk Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030.....	43
Tabel 4.8	Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga (SR)	45
Tabel 4.9	Kebutuhan Air untuk Hidran Umum (HU).....	46
Tabel 4.10	Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan	47
Tabel 4.11	Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan	49
Tabel 4.12	Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pasar	50
Tabel 4.13	Kebutuhan Air Fasilitas Warung dan Pertokoan	51
Tabel 4.14	Kebutuhan Air Fasilitas Kesehatan	52
Tabel 4.15	Sumber Air Baku dan Produksi	53
Tabel 4.16	Ketersediaan Air Bersih Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030.....	54
Tabel 4.17	Jarak Minimal Sumur Resapan dengan Bangunan Lainnya	58
Tabel 4.18	Alternatif Model Sumur Resapan kolektif.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	9
Gambar 3.1	Bagan Alir Kerangka Pemikiran	32
Gambar 4.1	Peta Wilayah Kabupaten Rembang	35
Gambar 4.2	Peta Wilayah Kecamatan Sumber.....	37
Gambar 4.3	Jumlah Penduduk Tahun 2018-2021	40
Gambar 4.4	Perbandingan Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030.....	54
Gambar 4.5	Model Embung	56
Gambar 4.6	Konsep Sumur Resapan	57
Gambar 4.7	Desain Sumur Resapan Kondisi Air Tanah Dangkal dan Dalam ..	58
Gambar 4.8	Konstruksi Sumur Resapan Individual	59
Gambar 4.9	Tata Letak Sumur Resapan untuk Skala Kawasan.....	60
Gambar 4.10	Denah Bangunan ABSAH	61



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

P_n	= Jumlah penduduk pada n tahun
P_0	= Jumlah penduduk pada awal tahun
r	= Tingkat rasio pertumbuhan penduduk
n	= Periode waktu dalam tahun
L_0	= Kehilangan air
S_s	= kebutuhan harian maksimum
S_r	= Pemakaian air pada waktu jam puncak
SR	= Sambungan rumah tangga
HU	= Hidran umum



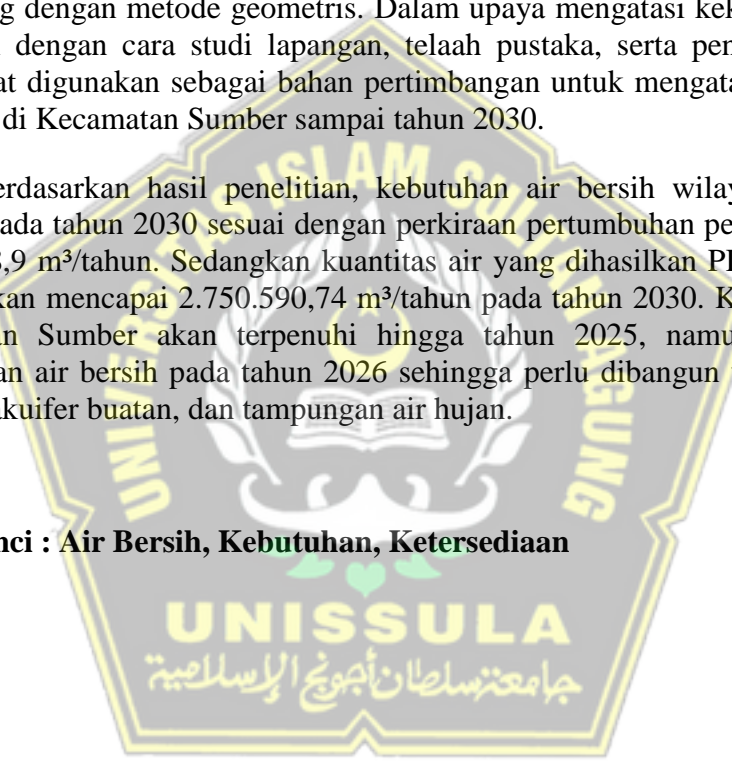
Abstrak

Kebutuhan akan air bersih dari tahun ketahun akan terus mengalami peningkatan akibat dari pertumbuhan penduduk yang sangat pesat. Pertambahan jumlah penduduk serta kebutuhan akan tempat tinggal dan kegiatan lain (budidaya), menuntut peningkatan penyediaan air bersih. Pasokan air di Kecamatan Sumber saat ini sulit didapat, baik air permukaan maupun air tanah, dan penggunaannya semakin hari semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kebutuhan dan ketersediaan air bersih bagi penduduk Kecamatan Sumber dari tahun 2021 hingga 2030, serta inisiatif untuk mengatasi kekurangan ketersediaan air bersih hingga tahun 2030.

Dalam penelitian ini, perhitungan kebutuhan air bersih untuk wilayah Kecamatan Sumber menggunakan prediksi pertumbuhan penduduk 10 tahun mendatang dengan metode geometris. Dalam upaya mengatasi kekeringan sendiri dilakukan dengan cara studi lapangan, telaah pustaka, serta pengumpulan data yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengatasi ketersediaan air bersih di Kecamatan Sumber sampai tahun 2030.

Berdasarkan hasil penelitian, kebutuhan air bersih wilayah Kecamatan Sumber pada tahun 2030 sesuai dengan perkiraan pertumbuhan penduduk sebesar 2.835.658,9 m³/tahun. Sedangkan kuantitas air yang dihasilkan PDAM Rembang diperkirakan mencapai 2.750.590,74 m³/tahun pada tahun 2030. Kebutuhan air di Kecamatan Sumber akan terpenuhi hingga tahun 2025, namun akan terjadi kekurangan air bersih pada tahun 2026 sehingga perlu dibangun waduk. , sumur resapan, akuifer buatan, dan tampungan air hujan.

Kata Kunci : Air Bersih, Kebutuhan, Ketersediaan



Abstract

The need for clean water from year to year will continue to increase as a result of very rapid population growth. The increasing population and the need for residential land and other activities (cultivation) require an increase in the supply of water resources. Currently, water sources in Sumber Subdistrict are quite difficult to obtain, both surface water and ground water, while the level of consumption is increasing day by day. This study aims to determine the prediction of the need and availability of clean water needed by the people of Sumber Subdistrict from 2021 to 2030, as well as efforts to overcome the availability of clean water until 2030.

In this study, the calculation of the need for clean water for the Sumber District area uses a prediction of population growth in the next 10 years using the geometric method. In an effort to overcome the drought itself, it is carried out by means of field studies, literature reviews, and data collection that can be used as consideration for overcoming the availability of clean water in Sumber District until 2030.

Based on the results of the analysis, it is found that the need for clean water for the Sumber Subdistrict in 2030 refers to the predicted population growth of 2,835,658.9 m³/year. Meanwhile, the prediction of the amount of water produced by PDAM Rembang in 2030 is 2,750,590.74 m³/year. Water needs in Sumber Subdistrict in 2021 will still be fulfilled until 2025, but in 2026 there will be a deficit in the availability of clean water, so that additional alternative water sources are needed such as the construction of reservoirs, infiltration wells, as well as artificial aquifers and rainwater storage.

Keywords: Clean Water, Requirement, Availability

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air dalam kehidupan manusia memiliki fungsi yang sangat vital. Aktivitas manusia sehari-hari tidak pernah lepas dari air. Mulai dari mandi, mencuci, memasak hingga elemen tubuh manusia yang salah satunya juga terdiri dari air. Oleh karena itu, air bersih yang tidak mengandung unsur kimia yang berbahaya dan mengganggu fungsi tubuh manusia sangat diperlukan. Karena air bersih tidak hanya sebagai pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tetapi juga merupakan infrastruktur yang berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan suatu wilayah, karena infrastruktur air bersih dapat berdampak pada peningkatan taraf dan kualitas kehidupan masyarakat, pola pertumbuhan dan prospek pembangunan ekonomi (Yuliani dkk., 2015).

Air adalah sumber daya yang dinamis dan terbarukan. Artinya sepanjang tahun, persediaan air utama berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musimnya. Air, di sisi lain, dapat menjadi tidak terbarukan dalam beberapa keadaan, seperti dalam situasi geologis tertentu di mana proses perjalanan air tanah memakan waktu ribuan tahun, artinya jika air tanah diambil secara berlebihan, air akan habis (Kodoatie dan Sjarief, 2010). Berbagai faktor, beragam minat, dan berbagai tujuan berdampak dan memengaruhi kuantitas dan kualitas pada area dan waktu tertentu (Kodoatie dan Sjarief, 2005). Ketersediaan air di suatu tempat juga dipengaruhi oleh faktor fisiografis, yang meliputi geografi fisik di setiap lokasi.

Pertumbuhan penduduk Indonesia saat ini telah mencapai tingkat yang signifikan. Jumlah kebutuhan eksistensi yang harus dipenuhi semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk. Keinginan akan air bersih merupakan salah satu kebutuhan hidup yang paling mendasar.

Baik negara maju maupun negara berkembang kini mengkhawatirkan masalah penyediaan air minum yang aman. Sebagai negara berkembang, Indonesia tidak bisa mengabaikan masalah penyediaan air minum yang aman bagi warganya. Salah satu masalah yang paling serius adalah kelangkaan air minum yang aman, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, yang semakin tidak mampu memenuhi permintaan yang semakin meningkat baik untuk keperluan rumah tangga maupun industri. Tidak dapat disangkal bahwa masih banyak lokasi di Indonesia yang mengalami kekurangan air bersih. Kualitas hidup masyarakat, serta produktivitas ekonomi dan sosialnya, dapat dipengaruhi oleh kurangnya sumber air bersih yang layak.

Berdasarkan Peta Indeks Risiko Kekeringan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) tahun 2010, beberapa wilayah di Provinsi Jawa Tengah memiliki risiko tinggi terhadap bencana kekeringan. Kabupaten Rembang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang termasuk dalam kategori sangat rawan kekeringan. Hal ini disebabkan rendahnya curah hujan di Kabupaten Rembang, serta pengelolaan operasi dan pemeliharaan yang tidak memadai, sehingga mengakibatkan sebagian besar sumber air menipis.

Pemerintah sedang berupaya untuk mendirikan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dengan tujuan untuk menyediakan air bersih kepada masyarakat yang membutuhkan secara berkesinambungan. Selain PDAM, pemerintah juga melaksanakan PAMSIMAS, yaitu program bantuan penyediaan air bersih (Program Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat). Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa banyak masyarakat yang terus berjuang untuk mendapatkan air bersih, sehat, dan berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Saat ini, sebagian besar masyarakat memperoleh air bersih dengan menggali sumur sendiri, yang mungkin mengalami kekurangan air bersih selama musim kemarau karena beberapa di antaranya berkurang, memaksa penduduk untuk mengandalkan salah satu sumur tetangga mereka yang tidak kering atau membeli air botol. Sementara itu, pasokan air melalui jaringan PDAM dan Pamsimas dinilai tidak mencukupi karena seringkali terjadi masalah distribusi air serta kualitas dan jumlah air yang dihasilkan.

Ada 14 kecamatan di Kabupaten Rembang. Kecamatan Sumber merupakan salah satu daerah yang dilanda kekeringan. PDAM Kabupaten Rembang harus mengkaji ulang kebutuhan air bersih di wilayah Kabupaten Rembang guna

memenuhi kebutuhan air bersih yang terus meningkat, apalagi debit sumber air semakin berkurang dari tahun ke tahun. Khusus untuk wilayah Kecamatan Sumber saat ini dan di masa yang akan datang, agar kebutuhan masyarakat akan air bersih di wilayah Kecamatan Sumber dapat terpenuhi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi kebutuhan air bersih serta penanganan kekurangan air bersih di Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian-uraian yang telah dipaparkan di atas terdapat beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber sampai dengan tahun 2030?
2. Bagaimana Ketersediaan sumber air bersih di Kecamatan Sumber?
3. Bagaimana cara penanganan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber pada masa yang akan datang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah kebutuhan air bersih pada Kecamatan Sumber.
2. Menghitung jumlah ketersediaan dan sumber air pada Kecamatan Sumber.
3. Menganalisis upaya yang dilakukan PDAM Kabupaten Rembang untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada Kecamatan Sumber.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari dari penyimpangan isi laporan Tugas Akhir ini, maka peneliti membatasi masalah yang akan dibahas. Adapun hal yang membatasi dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Daerah penelitian di Kabupaten Rembang, khususnya pada wilayah Kecamatan Sumber.
2. Perhitungan perkiraan jumlah kebutuhan air bersih sampai dengan tahun 2030, terhadap prediksi pertumbuhan penduduk yang ada.
3. Data diambil dari jumlah ketersediaan air di Kecamatan Sumber dari tahun 2019 – 2021, diperoleh dari PDAM Kabupaten Rembang.
4. Penelitian ini ditujukan untuk mengatasi prediksi ketersediaan sumber daya air sampai dengan tahun 2030.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Temuan studi ini dapat digunakan untuk memandu operasi di masa depan di Instalasi Pengolahan Air (IPA).
2. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sumber air alternatif dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber.
3. Temuan studi ini dapat dijadikan landasan bagi PDAM Kabupaten Rembang untuk menyusun kebijakan guna memenuhi kebutuhan air bersih di masa mendatang.

1.6 Sistematika Penelitian

Pada penulisan tugas akhir ini terdapat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Latar belakang topik, masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup tinjauan literatur manajemen konstruksi serta informasi penelitian untuk tugas akhir ini.

BAB III: METODE PENELITIAN

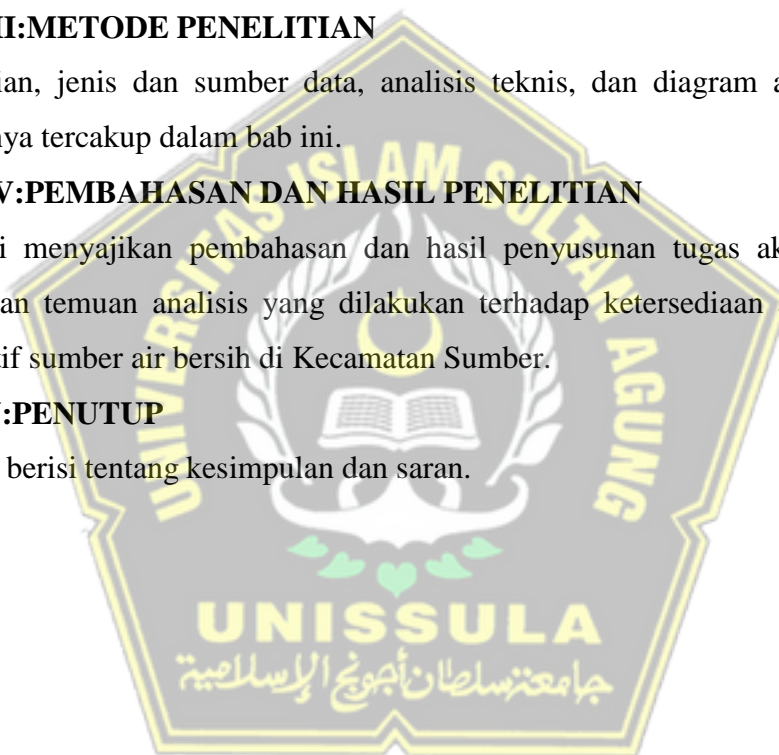
Penelitian, jenis dan sumber data, analisis teknis, dan diagram alur penelitian semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB IV: PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini menyajikan pembahasan dan hasil penyusunan tugas akhir, termasuk ringkasan temuan analisis yang dilakukan terhadap ketersediaan air bersih dan alternatif sumber air bersih di Kecamatan Sumber.

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis – Jenis Sumber Air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kehidupan manusia, dan merupakan unsur lingkungan dalam sistem pengelolaan lingkungan. Kebutuhan manusia akan air selalu meningkat, bukan hanya karena bertambahnya jumlah orang yang menggunakannya, tetapi juga karena intensitas dan variasi kebutuhan yang semakin meningkat (MD Silalahi, 2002).

Kekurangan air, monopoli, dan privatisasi, serta kekerasan, semuanya dapat diakibatkan oleh pengelolaan sumber daya air yang buruk. Sejak tahun 2004, Indonesia telah memiliki peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang sumber daya air, khususnya Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.

2.1.1 Air Hujan

Air luar angkasa adalah nama lain dari air hujan. Berikut ini adalah beberapa kualitas air hujan:

- a. Karena tetesan hujan adalah air murni (H_2O), karena mengembun dari uap air, air hujan yang jatuh ke tanah mengandung sedikit mineral lunak.
- b. Tetesan air hujan yang tercemar gas seperti CO_2 melarutkan gas di atmosfer, membuatnya agresif. Air hujan yang bereaksi dengan gas SO_2 dari lokasi vulkanik atau industri menghasilkan bahan kimia asam (H_2SO_4), yang disebut sebagai "hujan asam" atau "hujan agresif".

- c. Partikel padat seperti debu, asap, dan partikel cair, serta mikroorganisme seperti virus dan bakteri, adalah polutan lainnya.

Kuantitas air hujan tergantung pada jumlah curah hujan, sehingga air hujan tidak dapat memenuhi pasokan air bersih karena jumlahnya bervariasi. Demikian pula, air hujan tidak dapat digunakan tanpa batas waktu karena bergantung pada musim.

2.1.2 Air Permukaan

Air permukaan, yang umumnya digunakan sebagai sumber air minum yang aman:

- a. Air waduk (berasal dari air hujan dan air sungai)
- b. Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air)
- c. Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air).

Secara umum, air permukaan telah tercemar oleh senyawa berbahaya, sehingga perlu penanganan sebelum dapat dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia.

1. Mata Air

Air tanah yang secara spontan naik ke permukaan karena gravitasi atau tekanan tanah disebut sebagai mata air (Kimpraswil, 2002; Wanielista, et al, 1990). Menurut Soetrisno (2004), mata air dapat digunakan sebagai sumber air bersih jika terbentuk oleh aliran air di bawah tekanan hidrostatik yang disebabkan oleh gravitasi.

Mata air memiliki kualitas yang sangat baik bila digunakan sebagai air baku karena berasal dari bumi dan naik ke permukaan karena tekanan. Karena mata air melewati proses penyaringan alami di mana lapisan tanah atau batu bertindak sebagai media filter, mereka umumnya bersih dan tidak termasuk partikel tersuspensi atau tanaman mati.

2. Air Tanah

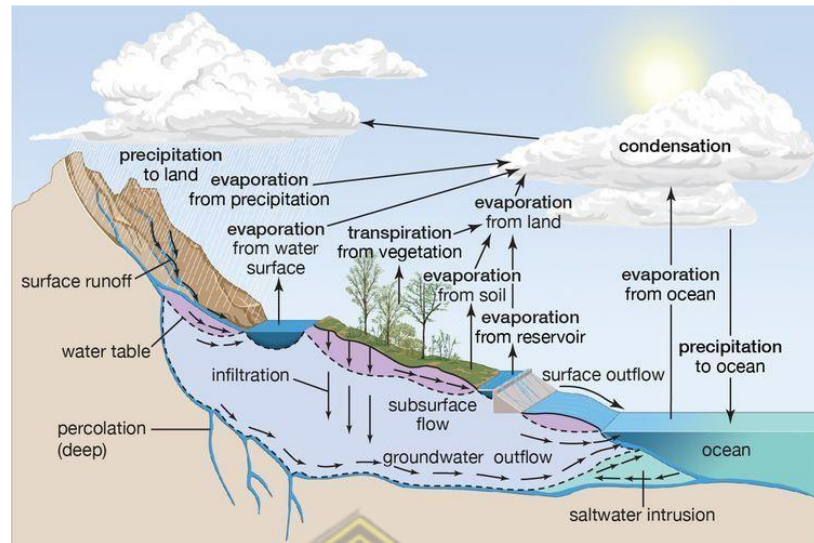
Air tanah adalah air yang tertahan di bawah permukaan bumi dalam lapisan-lapisan tanah atau batuan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air). Kualitas air dari air tanah sebagian besar konsisten sepanjang waktu dan biasanya jernih. Pembuangan limbah dapat berdampak pada air tanah di akuifer bebas. Bahan organik terurai menjadi padatan total, nitrogen organik, nitrat, fosfor, kalsium, magnesium, fosfor, natrium,

klorida, sulfat, besi, dan mineral lainnya ketika sampah terurai. Bahan pencemar tersebut akan larut sebagai air limbah (lindi) di dalam air dan meresap ke dalam tanah sehingga mencemari air tanah (Nusa Idaman Said, 2005).

2.2 Sumber Daya Air

Sumber daya air adalah kapasitas dan potensi air yang dapat digunakan untuk keperluan sosial ekonomi oleh manusia. Air laut, air hujan, air tanah, dan air permukaan merupakan contoh sumber air yang sering dimanfaatkan oleh penduduk. Sumber air masyarakat yang paling umum adalah air permukaan. Air permukaan juga menjadi perhatian utama saat ini karena air permukaan semakin langka. Nilai air dalam hal semua fungsinya bagi kehidupan, dari tingkat molekuler hingga ekologi global, terlalu rendah untuk dianggap hanya instrumental. Air adalah kehidupan dan sumber kehidupan, dan karena setiap kehidupan memiliki nilai intrinsik, air tidak dapat dievaluasi, apalagi dikendalikan sebagai "barang". Air memiliki nilai sosial, ekonomi, agama, budaya, dan lingkungan selain nilai sosial, ekonomi, agama, budaya, dan lingkungan.. (Sanim, 2011:6)

Karena air (baik air permukaan maupun air tanah) merupakan komponen dari siklus hidrologi, pemahaman akan hal itu sangatlah penting. Gambar 1 menunjukkan bagaimana siklus hidrologi dimulai dengan panas matahari mencapai permukaan bumi dan menciptakan penguapan. Sebagai hasil dari penguapan ini, massa uap air terbentuk, yang dapat membentuk awan dalam keadaan atmosfer tertentu. Awan ini berpotensi menjadi awan hujan karena berbagai faktor klimatologi. Sebagian presipitasi akan tertahan oleh butir-butir tanah, sedangkan sebagian lainnya akan mengalir secara horizontal sebagai limpasan, secara vertikal ke bawah sebagai infiltrasi, dan sebagian kecil akan menguap kembali ke atmosfer. Ketika air meresap ke dalam tanah, awalnya mengisi pori-pori sampai kadar air mencapai titik jenuh. Jika kriteria ini terpenuhi, maka air akan mengalir dalam dua arah: horizontal sebagai interflow dan vertikal sebagai perkolasi.



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi

Sumber : <https://www.kompas.com/skola/read/tahapan-siklus-hidrologi>

2.3 Kebutuhan Air

Jumlah air yang dibutuhkan untuk rumah, industri, pembilasan kota, dan keperluan lainnya dikenal sebagai kebutuhan air. Kebutuhan air domestik, industri, sektor publik, dan perbaikan kebocoran semuanya menjadi prioritas utama (Moegijantoro, 1995).

Kebutuhan air dibagi menjadi dua kategori: rumah tangga dan non-domestik. Kebutuhan air domestik adalah untuk minum, memasak, mandi, mencuci pakaian, dan kebutuhan rumah tangga lainnya, sedangkan kebutuhan air non domestik adalah untuk perkantoran, tempat ibadah, perdagangan, dan keperluan non domestik lainnya.

a) Standar Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air bersih di rumah-rumah pribadi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti minum, memasak, mandi, mencuci, dan sanitasi, menjadi tolok ukur kebutuhan air domestik. Satuan liter/orang/hari digunakan. Tabel 2.2 menunjukkan jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga. Sementara itu, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1, kebutuhan air rumah tangga kota dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok:

Tabel 2.1. Tingkat Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Sistem	Tingkat Pemakaian Air (liter/orang/hari)
1	Kota Metropolitan	> 1.000.000	Non Standar	190
2	Kota Besar	500.000 – 1.000.000	Non Standar	170
3	Kota Sedang	100.000 – 500.000	Non Standar	150
4	Kota Kecil	20.000 – 100.000	Standar BNA	130
5	Kota Kecamatan	< 20.000	Standar IKK	100
6	Kota Pusat Pertumbuhan	< 3.000	Standar DPP	30

Sumber : SK-SNI Air Bersih, 1990

Tabel 2.2. Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan SNI Tahun 1997

NO	URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		>1.000.000	500.001 – 1.000.000	100.001 – 500.000	20.000 – 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (Liter/orang/hari)	190	170	150	130	30
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) l/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik l/o/h	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30

4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor Hari Maks.	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah Jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (mka = meter kolom air)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% <i>max day demand</i>)	20	20	20	20	20
12	SR : HR	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80:20	70:30	70:30
13	Cakupan Pelayanan (%)	*)90	90	90	90	90

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1997

*) 60% Perpipaan, 30% Non Perpipaan

b) Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air bersih di luar kebutuhan rumah merupakan hal yang lumrah untuk kebutuhan air non domestik :

- Penggunaan komersial dan industri, yaitu penggunaan air oleh entitas komersial dan industri, adalah contoh kebutuhan air non-domestik.
- Air untuk keperluan umum, seperti fasilitas pemerintah, rumah sakit, sekolah, dan tempat ibadah.

Tabel 2.3 menunjukkan kebutuhan air non-domestik:

Tabel 2.3. Kebutuhan Air Non Domestik

NO	URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		>1.000.000	500.001 – 1.000.000	100.001 – 500.001	20.000 – 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (Liter/orang/hari)	>150	150-120	90-120	80-120	60-80
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) l/o/h	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3	Konsumsi Unit Non Domestik l/o/h					
	a. Niaga Kecil	600-900	600-900		600	
	b. Niaga Besar	1000-5000	1000-5000		1.500	
	c. Industri Besar	0,2-0,8	0,2-0,8		0,2-0,8	
	d. Pariwisata	0,1-0,3	0,1-0,3		0,1-0,3	
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20
5	Faktor Hari Maksimum	1,15-1,25	1,15-1,25	1,15-1,25	1,15-1,25	1,15-1,25
6	Faktor Jam Puncak	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0
7	Jumlah Jiwa per SR	5	5	6	6	10
8	Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100-200	200
9	Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (mka = meter kolom air)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% max day demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12	SR : HR	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80:20	70:30	70:30
13	Cakupan Pelayanan (%)	*)90	90	90	90	90

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1997

*) 70% Perpipaan, 30% Non Perpipaan

Kebutuhan air non domestik untuk kategori I sampai dengan kategori V sebagaimana Tabel 2.4. Tabel 2.5. dan Tabel 2.6. sebagai berikut:

Tabel 2.4. Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I,II,III,IV

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Warung / Pertokoan	10	Liter/pegawai/hari
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2.000	Liter/unit/hari
Masjid	3.000	Liter/unit/hari
Gereja	1.000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12.000	Liter/pegawai/hari
Hotel	150	Liter/tempat tidur/hari
Rumah Makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Kompleks Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 – 0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,2 – 0,3	Liter/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000

Tabel 2.5. Kebutuhan Air Non DOMestik Kota Kategori V (Desa)

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	5	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	1.200	Liter/hari
Hotel/Losmen	90	Liter/hari
Komersial/Industri	10	Liter/hari

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000

Tabel 2.6. Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori Lain

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Lapangan Terbang	10	Liter/detik
Pelabuhan	50	Liter/detik
Stasiun KA – Terminal Bus	1.200	Liter/detik
Kawasan Industri	90	Liter/detik

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000

a) Kebocoran dan kehilangan air

Karena kebocoran dan kehilangan air, ada sejumlah besar kebutuhan air. Sambungan ilegal dan kebocoran pada sistem, yang terutama terjadi pada aksesori dan sambungan pipa, menyebabkan kebocoran dan kehilangan air. Kebutuhan air untuk pertanian, peternakan, perikanan, industri, fasilitas umum dan sosial, perdagangan dan jasa, pengelolaan sungai dan penggelontoran, pemadaman kebakaran, dan first responder adalah beberapa kebutuhan air non-domestik untuk wilayah metropolitan, yang sering dibagi menjadi empat kategori. Kriteria kebutuhan air non-domestik untuk wilayah metropolitan dapat dihitung dengan menggunakan standar Kementerian Pekerjaan Umum.

Kebutuhan air untuk kegiatan industri di suatu kota, khususnya di Indonesia, sulit untuk diungkapkan secara akurat atau, paling tidak, untuk menggambarkan situasi saat ini. Hal ini disebabkan kurangnya informasi tentang sektor tersebut dan kemampuannya untuk memproduksi. Ada banyak standar yang menggunakan jumlah orang untuk menggambarkan jenis perusahaan (kecil, menengah, besar), dan ada standar lain yang menggunakan data luas lahan industri untuk menentukan konsumsi air rata-rata. Dengan mengacu pada beberapa literatur yang ada dan menyesuaikan dengan keterbatasan data dan informasi yang tersedia, penelitian ini mencoba untuk mengintegrasikan beberapa norma konsumsi air industri tergantung pada kapasitas output dari masing-masing jenis industri.

2.3.1 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air

Jumlah air yang digunakan menentukan berapa banyak air yang digunakan. Karena pasokan air minimal tidak selalu memenuhi kebutuhan, konsumsi air mungkin dibatasi. Konsumsi air per kapita bervariasi per komunitas karena berbagai faktor, termasuk cara hidup penduduk, pendidikan, dan status ekonomi. Jumlah orang yang menggunakan internet di daerah pedesaan jauh lebih rendah. Menurut data diketahui, penggunaan air di daerah pedesaan dan melalui kran umum berkisar antara 20 hingga 60 liter per orang per hari. Konsumsi air di daerah pedesaan dapat berkisar antara 20-60 liter per orang per hari hingga lebih dari 400 liter per orang per hari di kota-kota besar (PERPAMSI, 1994).

Faktor yang mempengaruhi pemakaian air antara lain:

1. Iklim

Kebutuhan air untuk mandi, menyiram tanaman, pengaturan udara, dan sebagainya akan lebih besar pada iklim yang hangat dan kering daripada di iklim yang lembab. Pada iklim yang sangat dingin, air mungkin diborosan di kran-kran untuk mencegah bekunya pipa-pipa.

2. Ciri-ciri penduduk

Pemakaian air dipengaruhi oleh status ekonomi dari pelanggan. Pemakaian per kapita di daerah miskin jauh lebih rendah daripada di daerah kaya. Di daerah tanpa pembuangan limbah, konsumsi dapat sangat rendah hanya sebesar 10 gcpd (40 liter/kapita/hari).

3. Masalah lingkungan hidup

Meningkatnya perhatian masyarakat terhadap berlebihnya pemakaian sumber daya telah menyebabkan berkembangnya alat-alat yang dapat dipergunakan untuk mengurangi jumlah pemakaian air di daerah pemukiman.

4. Faktor sosial ekonomi

Yaitu populasi, besarnya kota, iklim, tingkat hidup, pendidikan, dan tingkat ekonomi. Penggunaan air per kapita pada kelompok masyarakat yang mempunyai jaringan limbah cenderung untuk lebih tinggi di kota besar daripada kota kecil.

5. Faktor teknis

Keadaan sistem, tekanan, harga, dan konsumsi meteran air adalah semua faktor yang perlu dipertimbangkan. Dampak masalah teknis secara umum, seperti meteran air yang tidak berfungsi di sambungan rumah.

2.3.2 Fluktuasi Penggunaan Air

Secara umum, kebutuhan air di masyarakat berubah seiring dengan gaya hidup dan keadaan iklim masyarakat di berbagai belahan dunia. Penggunaan air meningkat secara dramatis di negara-negara dengan empat musim, mencapai 20 persen hingga 30 persen lebih tinggi pada bulan-bulan musim panas Juni, Juli, Agustus, dan September. Penggunaan air biasanya 20% lebih rendah di musim dingin daripada sepanjang sisa tahun. Dari segi iklim, perbedaan antara faktor maksimum setiap hari di iklim tropis, seperti Indonesia, lebih rendah daripada di negara-negara dengan empat musim.

Setiap minggu, bulan, atau tahun, akan ada hari di mana Anda mengonsumsi lebih banyak air daripada kebutuhan harian biasanya. Jumlah air ini disebut sebagai konsumsi harian maksimum. Akibatnya, pada waktu-waktu tertentu dalam sehari, seperti pagi atau sore hari. Jumlah air yang digunakan akan lebih tinggi dari rata-rata kebutuhan harian. Ini disebut sebagai penggunaan jam sibuk. Ketika jumlah air bersih yang dihasilkan melebihi jumlah air yang digunakan, air tambahan tersebut disimpan sementara di reservoir dan kemudian digunakan untuk mengatasi kekurangan air ketika jumlah air bersih yang dihasilkan kurang dari jumlah air yang dikonsumsi.

2.4 Penelitian Sebelumnya

Temuan penelitian pembandingan yang telah dilakukan telah ditawarkan sebagai bahan diskusi dan referensi penelitian ini, dengan tetap menghindari duplikasi.

Tabel 2.7. Penelitian Sebelumnya

NO	JUDUL	PENULIS DAN TAHUN	TUJUAN	METODE	HASIL
1.	Analisa Spasial Indeks Kekeringan di Kabupaten Indramayu	Muhamad Lid Mutjahiddin (2014)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui indeks kekeringan di Kabupaten Indramayu sebagai indikator kekeringan yang dapat dijadikan acuan kebijakan dalam pengelolaan kawasan pertanian agar keadaan iklim yang menyimpang tidak mengakibatkan kerugian yang besar..	Indeks kekeringan dihitung dengan terlebih dahulu memperkirakan neraca air dari data meteorologi menggunakan persamaan empiris menggunakan teknik <i>Thorntwaite Matter</i> .	<p>Pola Curah Hujan di Kabupaten Indramayu Berdasarkan 13 data pos hujan diketahui bahwa musim hujan di Kabupaten Indramayu adalah monsun, dengan curah hujan terendah pada bulan Agustus dan September dan curah hujan tertinggi pada bulan Januari.</p> <p>Menurut analisis neraca air berdasarkan data tipikal 1980-2009, wilayah Indramayu mengalami kekeringan parah mulai Juni, dengan puncak indeks kekeringan 86 persen pada September.</p> <p>Kekeringan di Kabupaten Indramayu berlangsung dari April hingga November, dengan kekeringan parah melanda kabupaten itu dari Juni hingga Oktober, dengan indeks lebih dari 33,33 persen.</p>

2.	Analisa Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Petang	I Komang Angga Darmayasa, Putu Aryastana, Anak Agung Sagung Dewi Rahadiani (2018)	Meramalkan kebutuhan air bersih dalam beberapa bulan ke depan dan mencari cara untuk meningkatkan sistem penyediaan air minum di Kabupaten Petang.	Menggunakan metode <i>Least Square</i> dan <i>WaterNet</i>	<p>Pada tahun 2041, Kabupaten Petang membutuhkan 56,96 lt/dtk air minum. Desa Sulangai mengalami defisit air sebesar 7,68 lt/dtk.</p> <p>Mata Air Sulangai yang berkapasitas 7,68 lt/dtk, merupakan salah satu pendekatan untuk meningkatkan sistem penyediaan air minum di Kabupaten Petang.</p>
3.	Analisa Keterpaparan, sensitivitas, dan Kapasitas Adaptasi Masyarakat Terhadap Kekeringan di Dysyn Pamor, Kradenan, Grobogan	Baharinawati W. Hastanti, Purwanto. (2020)	Studi ini dirancang untuk memberikan arahan dan bantuan bagi para pembuat kebijakan dalam menyesuaikan diri dengan kekeringan baik di tingkat sosial ekonomi maupun budaya.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mencerminkan keterpaparan, kepekaan, dan kemampuan adaptasi masyarakat terhadap kekeringan menggunakan teknik deskriptif dan kualitatif	Berdasarkan evaluasi indikator tingkat keterpaparan, sensitivitas, dan kemampuan adaptasi, kerentanan sosial ekonomi masyarakat Dusun Pamor terhadap kekeringan tergolong tinggi. Indikator derajat keterpaparan bernilai 2,49 (tinggi), indikator sensitivitas bernilai 2,76 (tinggi), dan indikator kapasitas adaptif bernilai 1,21 (rendah). Hal ini disebabkan kurangnya pendidikan, jaringan, dan modal sosial, serta kurangnya kesiapan (keuangan, cadangan air, dan cadangan pangan), infrastruktur irigasi dan irigasi, layanan Pamsimas atau Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), infrastruktur. dan fasilitas, serta fasilitas transportasi dan kelistrikan yang terbatas.

4.	Kondisi dan Konsep Penanggulangan Bencana Kekeringan di Jawa Tengah	Henny Pratiwi Adi (2011)	Gagasan penanggulangan bencana yang meliputi kegiatan prabencana, bencana, dan pascabencana harus dirangkai sehingga dapat dijadikan pedoman baku bagi Pemerintah Daerah dan jajarannya dalam menangani kekeringan di Jawa Tengah.	Penelitian lapangan, tinjauan pustaka, pengumpulan data sekunder, dan Diskusi Meja Bundar semuanya digunakan dalam penelitian ini.	Ada 12 kabupaten di Jawa Tengah yang rawan kekeringan. Studi ini melihat ke dalam lima bidang tersebut. Lokasi rawan kekeringan menjadi lebih umum. Ini dapat dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan keadaan lapangan dan metode penanggulangan: jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Tahapan program jangka pendek, menengah, dan panjang digunakan untuk mencapai pengembangan teknologi alternatif. Waduk, ABSAH, waduk curah hujan, sumur resapan, sumur tersedak, sumur dalam, dan pengolahan air adalah contoh dari teknologi tersebut.
5.	Ketersediaan air Bersih dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air di Kedungkarang Kabupaten Demak	Bunga Irada Amalia, Agung Sugiri (2014)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perubahan iklim global, serta mengidentifikasi ketersediaan air bersih untuk kebutuhan minum dan domestik, serta alternatif sarana penyediaan air bersih yang lebih baik untuk mengatasi krisis air bersih, sehingga bahwa	Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif, yang dilakukan dengan cara pengambilan kuesioner secara acak dan penyebarannya.	Desa Kedungkarang dan sekitarnya telah mengalami perubahan iklim. Kenaikan suhu udara, peningkatan intensitas curah hujan, dan kenaikan permukaan air laut semuanya menunjukkan hal ini. Bencana terkait perubahan iklim, seperti krisis air pada musim kemarau, juga dapat disaksikan di Desa Kedungkarang. Selain itu, karena kedekatannya dengan Laut Jawa, air sumur mengganggu, dan rasa air sumur asin. Akibatnya, biaya untuk memperoleh air bersih meningkat. Dari temuan tersebut peneliti menyimpulkan bahwa pengaruh perubahan iklim terhadap air tanah di Desa Kedungkarang semakin berkurang. Akibat kenaikan suhu udara, air tanah dangkal/air sumur lebih cepat menguap melalui proses evaporasi dan evapotranspirasi.

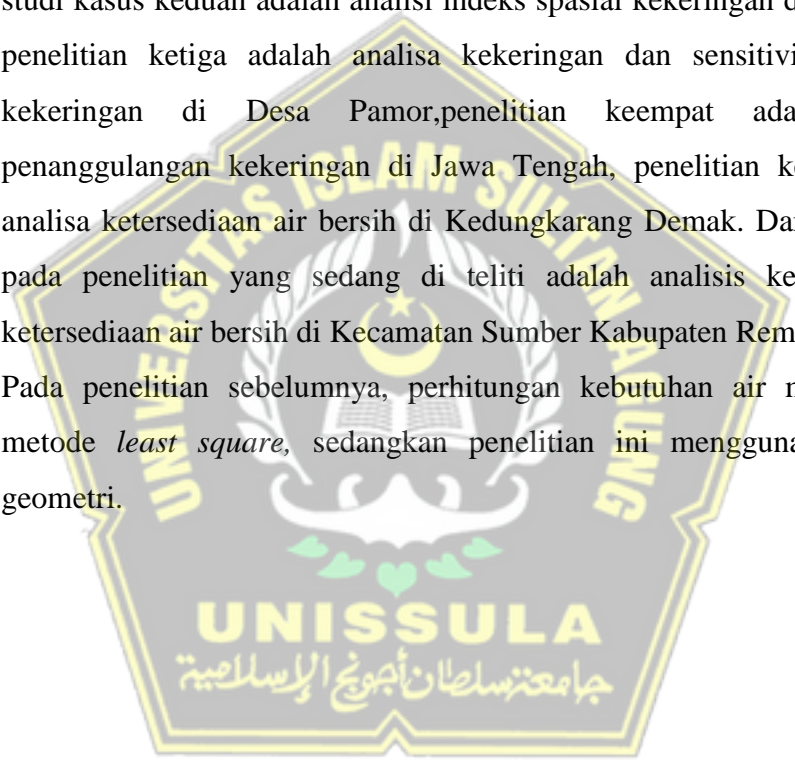
			temuan penelitian ini akan bermanfaat bagi pemerintah daerah dalam meningkatkan pelayanan air bersih kepada masyarakat.		
--	--	--	---	--	--



Berdasarkan tabel di atas, ada beberapa persamaan antara penelitian ini dan penelitian ini, yaitu membahas analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih, serta mengatasi bencana kekeringan di lokasi tertentu.

Sementara itu, berikut adalah perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sejenis lainnya:

1. Lingkup Objek, pada penelitian memiliki lingkup obyek atau lokasi proyek penilitian yang berbeda dengan yang sedang di kerjakan sekarang, penelitian pertama adalah analisis kebutuhan air di Kecamatan Petang, studi kasus keduana adalah analisi indeks spasial kekeringan di Indramayu, penelitian ketiga adalah analisa kekeringan dan sensitivitas terhadap kekeringan di Desa Pamor, penelitian keempat adalah konsep penanggulangan kekeringan di Jawa Tengah, penelitian kelima adalah analisa ketersediaan air bersih di Kedungkarang Demak. Dan studi kasus pada penelitian yang sedang di teliti adalah analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang.
2. Pada penelitian sebelumnya, perhitungan kebutuhan air menggunakan metode *least square*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode geometri.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bentuk Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif-kuantitatif, dengan menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai penelitian yang menghasilkan prosedur analitis tanpa menggunakan analisis statistik atau teknik kuantitatif lainnya (Moleong, 2006:5-6).

Teknik deskriptif adalah proses mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data pengamatan sedemikian rupa sehingga pihak yang berkepentingan dapat dengan cepat memahami ciri-ciri objek dari data penelitian (Al-Gifari, 2003). Sedangkan teknik kuantitatif adalah metode untuk mengukur data dalam skala numerik (angka) (Kuncoro, 2004).

Pada penelitian ini, kegiatan yang dilakukan adalah studi untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan meninjau ketersediaan air bersih di kecamatan Sumber, serta mengidentifikasi upaya untuk menangani kekeringan yang terjadi di kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Mungkin dipahami pada titik ini sebagai bagian dari kegiatan mengumpulkan sumber informasi. Pengumpulan data dilakukan secara sistematis, terencana, dan bertujuan untuk memperoleh data yang sesuai dengan rencana dan sistematika data yang berguna, dengan keseimbangan data kuantitatif dan kualitatif.

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk memenuhi tujuan penelitian. Sifat data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif, dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data yang diperoleh langsung dari item tersebut disebut sebagai data primer. Data primer berupa informasi ketersediaan sumber air dikumpulkan dalam penelitian ini dengan cara observasi dan observasi langsung dari Kecamatan Sumber.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh secara tidak langsung dari suatu sumber, tetapi dikumpulkan dan diolah oleh entitas terkait dalam bentuk buku dan data perencanaan. Dalam hal ini data diperoleh dari instansi PDAM Kota Rembang dan kantor Kecamatan Sumber diantaranya berupa :

1. Peta lokasi Kecamatan Sumber
2. Data jumlah penduduk Kecamatan Sumber
3. Data kebutuhan air bersih Kecamatan Sumber
4. Data curah hujan

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang bisa berbentuk apa saja, yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009).

1. Kebutuhan Air Bersih

a. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air bersih di rumah-rumah pribadi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti minum, memasak, mandi, mencuci, dan sanitasi, menjadi tolok ukur kebutuhan air domestik. Satuannya adalah liter per orang per hari.

b. Kebutuhan Air Non-domestik

Kebutuhan air bersih di luar kebutuhan rumah merupakan hal yang lumrah untuk kebutuhan air non domestik. Berikut ini adalah contoh kebutuhan air non domestik:

- Penggunaan komersial dan industri, yaitu penggunaan air oleh bisnis dan industri.

- Air untuk keperluan umum, seperti fasilitas pemerintah, rumah sakit, sekolah, dan tempat ibadah.

2. Ketersediaan Air Bersih

- Identifikasi sumber-sumber mata air
- Kapasitas dan debit sumber-sumber mata air

3.4 Metode Pengolahan Data

3.4.1 Perkiraan Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Ada 3 rumus untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk yang dipakai, yaitu metode aritmatik, geometrik dan *Least Square* (regresi linier). Ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut:

3.4.1.1 Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

- P_n = Jumlah penduduk pada n tahun
- P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun
- r = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk
- n = Periode waktu dalam tahun

3.4.1.2 Metode Aritmatik

Metode aritmatika ini, digunakan apabila dianggap bahwa jumlah penduduk tiap tahun selalu sama.

$$P_n = P_0 \{1 + (r.n)\} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana:

- P_n = Jumlah penduduk pada n tahun
- P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun

r = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

n = Periode waktu dalam tahun

3.4.1.3 Metode Regresi Linier

Dengan menarik garis lurus antara data dengan sumbu Y yaitu jumlah penduduk dan sumbu X yaitu tahun, pendekatan ini merupakan metode regresi untuk memperoleh hubungan antara sumbu Y yaitu jumlah penduduk dengan sumbu X, yaitu tahun. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX \dots\dots\dots(3.3)$$

dengan, \hat{Y} = nilai variabel berdasarkan garis regresi,

X = variabel independen,

a = konstanta,

b = koefisien arah regresi linier

Persamaan a dan b adalah:

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(3.5)$$

3.4.2 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Prinsip-prinsip berikut, selain ramalan penduduk, harus dipahami ketika menghitung jumlah air bersih yang dibutuhkan, menurut Tujuan Pembangunan Milenium (MDGs):

3.4.2.1 Tingkat Pelayanan Masyarakat

Di tingkat nasional, 80 persen penduduk memiliki akses terhadap layanan air bersih.

$$C_p = 80\% \times P_n \dots\dots\dots(3.6)$$

dengan :

Cp = Cakupan pelayanan air bersih,

Pn = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi.

3.4.2.2 Pelayanan Sambungan Langsung / Rumah

Jumlah individu yang memiliki akses ke air bersih melalui sambungan perumahan meningkat:

$$SI = 80\% \times Cp \dots\dots\dots(3.7)$$

dengan:

SI = Konsumsi air dengan sambungan langsung,

Cp = Cakupan pelayanan air bersih

3.4.2.3 Sambungan Tak Langsung atau Sambungan Bak Umum

Sambungan tidak langsung, juga dikenal sebagai sambungan bak umum, adalah sambungan yang membantu masyarakat kurang mampu dengan menghubungkan mereka ke bak umum yang dapat melayani hingga 100 orang atau 20 keluarga. Rumus tersebut digunakan untuk menghitung jumlah penduduk yang memiliki akses air bersih melalui sambungan tidak langsung atau sambungan bak umum:

$$Sb = 20\% \times Cp \dots\dots\dots(3.8)$$

dengan :

Sb = Konsumsi air bak umum,

Cp = Cakupan pelayanan air bersih.

3.4.2.4 Konsumsi Air bersih

Menurut Kementerian Permukiman dan Prasaranan Wilayah, berikut perkiraan penggunaan air bersih pada tahun 2002:

1. Konsumsi air bersih untuk sambungan perumahan/sambungan langsung adalah 100 liter per orang per hari.

2. Penggunaan air bersih bagi masyarakat miskin melalui sambungan tidak langsung/pemandian umum adalah 30 liter per orang per hari.
3. Penggunaan air non-rumah tangga (kantor, sekolah, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran, dan lain-lain) dihitung dengan menggunakan rumus berikut 15% dari total penggunaan air untuk sambungan rumah dan pemandian umum:

$$K_n = 15\% (S_I + S_b) \quad (2.12) \dots\dots\dots (3.9)$$

dengan :

K_n = Konsumsi air untuk non rumah tangga,

S_I = Konsumsi air dengan sambungan langsung,

S_b = Konsumsi air bak umum.

3.4.2.5 Kehilangan Air

Kehilangan air diperkirakan mencapai 20% dari total kebutuhan air bersih. Sambungan pipa bocor, pipa rusak, dan waktu pemasangan yang tidak tepat, pencucian pipa, kerusakan meter air, luapan air di menara air, dan faktor-faktor lain, semuanya berkontribusi terhadapantisipasi kehilangan air. lainnya.

$$L_o = 20\% \times P_r \dots\dots\dots (3.10)$$

dengan :

L_o = Kehilangan air,

P_r = Produksi air.

3.4.2.6 Analisis Kebutuhan Air PDAM

Jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah konsumsi air dari tangki umum dan konsumsi air untuk non-rumah tangga dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau penggelontoran air untuk menghitung total keluaran air yang dibutuhkan PDAM.

$$Pr = SI + Sb + Kn + Lo \dots\dots\dots(3.11)$$

dimana :

- Pr = Produksi air
- SI = Konsumsi air dengan sambungan langsung
- Sb = Konsumsi air dari bak umum
- Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga
- Lo = Kehilangan air.

3.4.2.7 Analisis Kebutuhan Harian Maksimum

Kebutuhan harian maksimum adalah jumlah air yang dibutuhkan selama satu tahun. Kapasitas pengolahan diperkirakan menggunakan kebutuhan air harian maksimum, yang diturunkan dengan menggunakan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$Ss = f_1 \times Sr \dots\dots\dots (3.12)$$

- dengan: Ss = kebutuhan harian maksimum,
- Sr = jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestik,
- f₁ = 1,1–1,2 (Standar yang dipakai PDAM Kabupaten Rembang 1,2).

3.4.2.8 Analisis Pemakaian Air pada Waktu Jam Puncak

Pada beberapa waktu dalam sehari, kebutuhan air maksimum adalah pada jam-jam sibuk. Kebutuhan air pada jam sibuk digunakan untuk memperkirakan kapasitas distribusi dan diameter pipa, dan dihitung dengan menggunakan rumus berikut berdasarkan rata-rata kebutuhan air:

$$\text{Debit waktu puncak} = f_2 \times S_r \dots\dots\dots(3.13)$$

dengan :

S_r = Jumlah total kebutuhan air Domestik dan Non Domestik,

f_2 = 1,5–1,8 (Standar yang dipakai PDAM Kabupaten Rembang 1,6)

3.5 Metode Analisis Data

Teknik Analisis Data Berikut ini adalah langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini:

1. Analisis Kebutuhan Air Bersih

- a. Perhitungan perkiraan jumlah penduduk Kecamatan Sumber sampai dengan tahun 2030, menggunakan tahun 2021 sebagai tahun dasar. Teknik Geometrik digunakan untuk mengidentifikasi metode proyeksi penduduk dengan menghitung nilai koefisien korelasi yang paling mendekati ($r=1$).
- b. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk sektor domestik dan Perhitungan kebutuhan air bersih untuk sektor non-domestik menggunakan rumus :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dimana: 

P_n = Jumlah penduduk pada n tahun

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun

r = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

n = Periode waktu dalam tahun

2. Analisis Ketersediaan Air Bersih

Analisa ketersediaan air bersih dilakukan dengan cara pengumpulan data dari PDAM Kabupaten Rembang dan Pamsimas Kecamatan Sumber berupa data

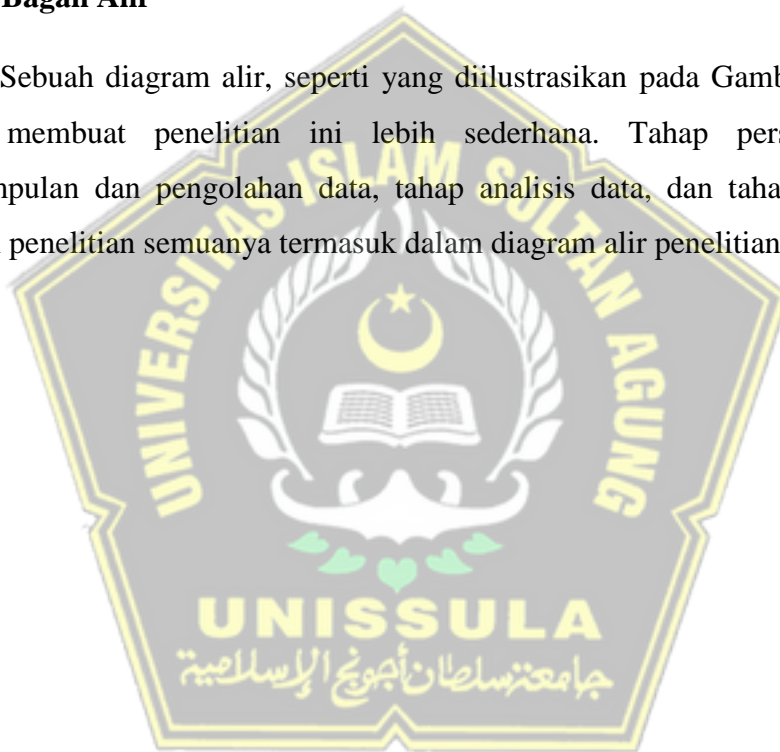
curah hujan dan data sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kabupaten Rembang, khususnya di Kecamatan Sumber.

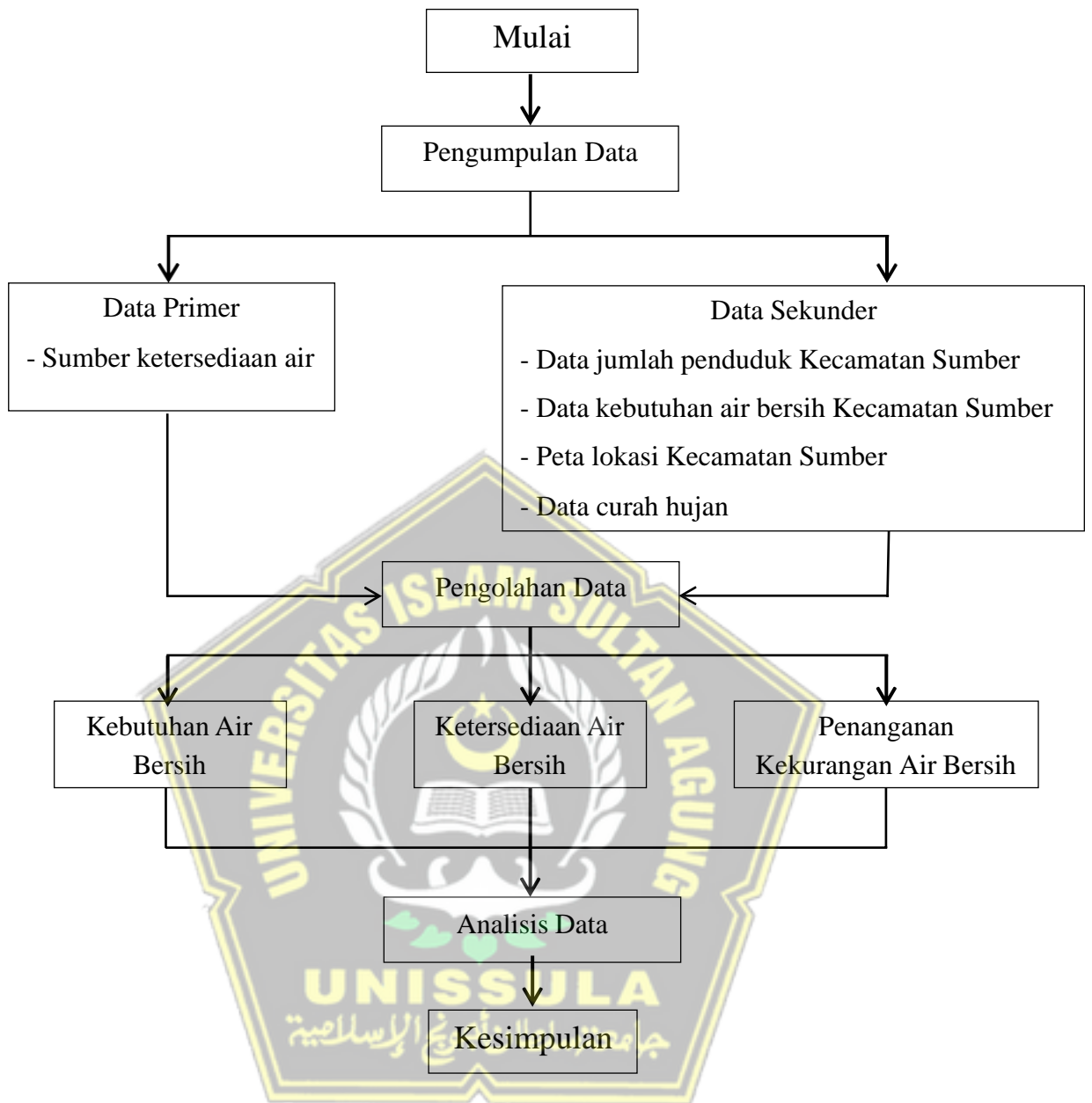
3. Analisis Penanggulangan kekeringan di Kecamatan Sumber

Analisis penanggulangan kekeringan di Kecamatan Sumber dilakukan dengan cara studi lapangan, telaah pustaka, dan pengumpulan data sekunder. Ide-ide yang teridentifikasi dapat dimanfaatkan sebagai masukan bagi pemerintah daerah dan instansi terkait (PDAM) dalam mengatasi kekeringan di Kabupaten Sumber.

3.6 Bagan Alir

Sebuah diagram alir, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.1, dibuat untuk membuat penelitian ini lebih sederhana. Tahap persiapan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisis data, dan tahap penyusunan laporan penelitian semuanya termasuk dalam diagram alir penelitian.





Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Rembang

Kabupaten Rembang terletak di pesisir timur Jawa Tengah, tepat berseberangan dengan Provinsi Jawa Timur, dan merupakan pintu masuk timur provinsi tersebut. Separuh bagian selatan wilayah Kabupaten Rembang merupakan wilayah perbukitan yang merupakan bagian dari Pegunungan Kapur Utara, dengan Gunung Butak sebagai titik tertingginya (679 m). Di sebelah utara terdapat perbukitan dengan Gunung Lasem sebagai puncaknya (806 m). Cagar Alam Gunung Celering saat ini melindungi wilayah tersebut.

Kabupaten Rembang terletak di ujung timur laut Provinsi Jawa Tengah dan dilalui oleh jalan Pantai Utara Jawa (Jalur Pantura), terletak pada garis koordinat 111°00'-111°30' Bujur Timur dan 6°30'-7°6' Lintang Selatan. Laut Jawa terletak di sebelah utara. Batasan tersebut antara lain:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur
- Sebelah Selatan : Kabupaten Blora
- Sebelah Barat : Kabupaten Pati

Kabupaten Rembang terbagi menjadi 14 kecamatan, 287 desa, dan 7 kecamatan, dengan luas wilayah 101.408,035 hektar. Di Kabupaten Rembang, wilayah administrasi dibagi seperti yang tercantum pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1. Pembagian Wilayah Administratif di Kabupaten Rembang

No	Kecamatan	Luas (ha)	Ketinggian (mdpl)	Σ Kelurahan	Σ Desa
1	Sumber	7.673	40	-	18
2	Bulu	10.240	150	-	16
3	Gunem	8.020	50	-	16
4	Sale	10.714	110	-	15
5	Sarang	9.133	3	-	23
6	Sedan	7.964	40	-	21
7	Pamotan	8.156	30	-	23
8	Sulang	8.454	48	-	21
9	Kaliori	6.150	3	-	23
10	Rembang	5.881	6	7	27
11	Pancur	4.594	30	-	23
12	Kragan	6.166	3	-	27
13	Sluke	3.759	7	-	14
14	Lasem	4.504	5	-	20
	Jumlah	101.408		7	287

Sumber: BPS Kabupaten Rembang Tahun 2020

Sebagian besar wilayah Kabupaten Rembang (46,39 persen) terletak antara 25-100 meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian 100-500 m, 30,42 persen populasi tinggal, selebihnya tinggal di 0-25 m dan 500-000 m. Dengan dataran datar sampai pegunungan dan perbukitan, tingkat kemiringan lereng Kabupaten Rembang terdiri dari 0-2 persen seluas 45.205 ha (46,58 persen), 2-15 persen seluas 33.233 ha (43,18 persen), 15-40 persen seluas 13.980 ha (14,38 persen), dan sisanya 4,86 persen merupakan lereng >40 persen. Gambar 4.1 menggambarkan geografi wilayah Kabupaten Rembang secara lebih rinci. Begini caranya:

4.2 Gambaran Umum Kecamatan Sumber

Kecamatan Sumber merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Rembang. Kecamatan Sumber sendiri terdiri dari 18 desa serta memiliki luas wilayah kurang lebih 7.673 ha.

Tabel 4.2. Desa di Kecamatan Sumber

No	Desa
1	Bogorejo
2	Grawan
3	Jadi
4	Jadtihati
5	Kedung Tulup
6	Kedung Asem
7	Krikilan
8	Logede
9	Logung
10	Megulung
11	Pelemsari
12	Polbayem
13	Randuagung
14	Ronggomulyo
15	Sekarsari
16	Sukorejo
17	Sumber
18	Tlogotunggal

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui desa-desa yang berada di wilayah Kecamatan Sumber. Adapun peta wilayah Kecamatan Sumber dapat dilihat pada Gambar 4.2, berikut ini:



Gambar 4.2. Peta Wilayah Kecamatan Sumber

Sumber : Kantor Kec. Sumber, 2021

4.2.1 Kondisi Sumber Daya Air

Sumber daya air di Kabupaten Sumber sekarang dalam kondisi yang layak, tetapi dengan tingkat kerusakan lingkungan yang semakin meningkat, kelangsungan hidup jangka panjangnya akan terancam. Bahkan sulit jika tidak ada tindakan pencegahan yang serius, karena pasokan air di Kecamatan Sumber akan habis, dan diyakini tidak akan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat di masa depan. Degradasi daerah tangkapan air dan daerah tangkapan air di sekitar sumber air menyebabkan hal tersebut. Lebih jauh lagi, hal ini disebabkan oleh hilangnya hutan karena illegal logging. Situasi ini tidak dapat diterima; diperlukan upaya terpadu oleh berbagai otoritas untuk melestarikan konservasi air.

4.2.2 Sumber Mata Air

Ada mata air di Kabupaten Rembang. Karena mata air masih dalam kondisi buruk dan debitnya sering minim, penggunaannya dibatasi untuk memenuhi kebutuhan penduduk sekitar. PDAM dapat menggunakan beberapa mata air sebagai sumber air baku untuk mendistribusikan air minum kepada masyarakat di lokasi yang jauh serta memenuhi kebutuhan air minum mereka sendiri. Berikut ini adalah daftar mata air di Kabupaten Rembang.

Tabel 4.3. Inventarisasi Sumber Mata Air di Kabupaten Rembang

No	Nama Sumber Air	No	Nama Sumber Air
1	Sb. Belik Kembar (Pancur)	21	Sb. Cadong
2	Sb. Ngoto	22	Sb. Gupit
3	Sb. Kedung Ruah	23	Sb. Tapaan
4	Sb. Sumber Agung	24	Sb. Agung/Kebon
5	Sb. Soco (Pancur)	25	Sb. Brubul
6	Sb. Kajar (Pasedan, Bulu)	26	Sb. Nglongko
7	Sb. Dong Bulu	27	Sb. Nglodro
8	Sb. Kajar (Lasem)	28	Sb. Dowan
9	Sb. Gondang	29	Sb. Kajar (Gunem)
10	Sb. Kebon	30	Sb. Taban

11	Sb. Dawe	31	Sb. Soco (Gunem)
12	Sb. Kadiwono	32	Sb. Brubulan
13	Sb. Kalidoso	33	Sb. Pacing
14	Sb. Taban	34	Sb. Kedung Lingi
15	Sb. Gayam	35	Sb. Ngulahan
16	Sb. Nglencong	36	Sb. Watu Lawang
17	Sb. Mudal (Bulu)	37	Sb. Mrican
18	Sb. Dukoh	38	Sb. Gunungsari
19	Sb. Jambon	39	Sb. Dur Sumber
20	Sb. Condro	40	Sb. Bulan

Sumber : PDAM Kab. Rembang

Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber adalah Sumber Gunungsari, dimana sumber tersebut terletak di unit Kaliori. Oleh karena itu sumber Gunungsari sendiri digunakan untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Sumber dan Kecamatan Kaliori.

4.2.3 Jumlah Penduduk

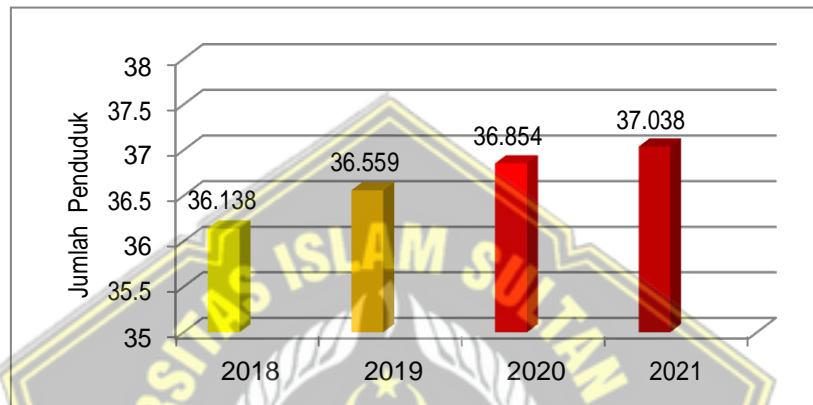
Dari waktu ke waktu, suatu daerah berkembang mengalami penambahan penduduk. Jumlah penduduk Kecamatan Sumber meningkat dari tahun ke tahun, sesuai dengan temuan pencatatan kependudukan yang ditangani oleh kantor Kecamatan Sumber.

Pada tahun 2020, jumlah penduduk Kecamatan Sumber menjadi 36.854 jiwa. Jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang berjumlah 36.559 ekor, jumlah penduduk Kecamatan Sumber mengalami pertumbuhan sebesar 0,80 persen. Peningkatan jumlah penduduk Kecamatan Sumber ini dipengaruhi oleh mobilitas penduduk yang dipengaruhi oleh sebab-sebab seperti kelahiran, kematian, perpindahan, dan kedatangan penduduk yang diperkirakan akan memperluas aktivitasnya pada tahun 2020. Jumlah orang yang meninggal bertambah di tahun 2020. 2020, begitu pula dengan jumlah kelahiran, serta aktivitas pindah dan tiba. Dari tahun 2018 hingga tahun 2021 jumlah penduduk Kabupaten Rembang akan bertambah sebagai berikut.

Tabel 4.4. Jumlah Penduduk Tahun 2018 – 2021 (jiwa)

No	Tahun	Jumlah
1	2018	36.138
2	2019	36.559
3	2020	36.854
4	2021	37.038

Sumber : BPS Kabupaten Rembang 2018-2021



Gambar 4.3. Jumlah Penduduk Tahun 2018-2021 (jiwa)

4.2.4 Kondisi Fasilitas

Data Fasilitas sosial ekonomi yang diperoleh dari BPS Kabupaten Rembang digunakan untuk menghitung perkiraan kebutuhan air bersih non domestic pada tahun 2021-2030. Data Fasilitas social ekonomi Kecamatan Sumber dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4. Data Fasilitas Sosial Ekonomi Kecamatan Sumber Tahun 2021

No	Jenis Fasilitas	Keterangan		
		Jumlah (Unit)	Jumlah (jiwa)	
1	Fasilitas Pendidikan	TK/RA	28	782
		SD	26	1229
		SMP/MTS	5	935
		SMA/SMK/MA	2	634

2	Fasilitas Peribadatan	Masjid	42	-
		Mushola	165	-
		Gereja	1	-
3	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1	-
		Puskesmas Bantu	4	-
4	Fasilitas Pasar	Pasar Desa	3	-
5	Fasilitas Warung dan Pertokoan	Warung	144	-
		Pertokoan	72	-

Sumber : BPS Kabupaten Rembang 2021

4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Sumber

4.3.1 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk

Analisis kependudukan digunakan untuk mendeteksi dan memahami ciri-ciri kependudukan, seperti jumlah penduduk yang tinggal di suatu wilayah tertentu serta pola pertumbuhan dan persebarannya. Keadaan kependudukan memiliki dampak yang signifikan terhadap keadaan suatu wilayah yang baik, yang pada gilirannya berdampak signifikan terhadap kegiatan utama dan tren pembangunan suatu wilayah. Hal ini dikarenakan aspek kependudukan merupakan salah satu aspek yang menjadi ukuran atau kriteria dalam menentukan trend pertumbuhan suatu tempat, seperti Kecamatan Sumber dalam hal ini. Prakiraan pertumbuhan Kecamatan Sumber dapat dikaji dengan memahami fitur demografis ini, yang juga dapat dieksplorasi lebih lanjut dalam hal permintaan yang diharapkan akan sumber daya air di masa depan.

Pendekatan Geometrik digunakan untuk mengkaji perkiraan jumlah penduduk di Kecamatan Sumber. Teknik geometrik dipilih karena jauh lebih umum dan sering digunakan daripada model eksponensial. Rumus Proyeksi Penduduk Menggunakan Model Geometri adalah:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dimana : P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi.

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi.

r = Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun.

n = waktu (tahun).

Tabel 4.6. Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Sumber Tahun 2018-2021

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan	
		Jiwa	%
2018	36.138	302	0,82
2019	36.559	421	1,16
2020	36.854	295	0,80
2021	37.038	184	0,50
Jumlah		1.202	3,28

Persentase pertambahan jumlah penduduk :

$$r = \frac{3,28}{4}$$

$$r = 0,82 \%$$

Pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2021 – 2030 adalah:

$$P_{2030} = P_{2021} (1 + r)^n$$

$$= 37.038 (1 + (0,0082))^9$$

$$= 39.858,81938 \approx 39.859 \text{ jiwa}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, pertumbuhan penduduk cenderung mengalami kenaikan 0.82%. Penduduk Kecamatan Sumber pada tahun 2030 adalah 39.859 jiwa.

Tabel 4.7. Jumlah Penduduk Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2021	37.038
2	2022	37.338
3	2023	37.644
4	2024	37.953
5	2025	38.264
6	2026	38.578
7	2027	38.894
8	2028	39.213
9	2029	39.535
10	2030	39.859

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Pada Tabel 4.7 perkiraan jumlah penduduk, dapat dilihat bahwa pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun konsisten, tetapi tidak terlalu besar. Berdasarkan perkiraan, pertumbuhan penduduk Kecamatan Sumber diperkirakan rata-rata 0,82 persen antara tahun 2021 dan 2030. Faktor alam (kelahiran dan kematian) dan migrasi berdampak pada peningkatan penduduk (baik migrasi masuk maupun migrasi keluar). Dari sisi pertumbuhan penduduk, data menunjukkan bahwa walaupun terjadi fluktuasi jumlah penduduk, laju pertumbuhan penduduk di Kecamatan Sumber rata-rata cenderung meningkat setiap tahun.

4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air

Untuk menyeimbangkan penggunaan dan ketersediaan, diperlukan input berupa jumlah air yang tersedia dan jumlah air yang dibutuhkan dalam pengelolaan sumber daya air. Domestik, perkotaan, industri, pertanian, irigasi, dan penggunaan lainnya semuanya berkontribusi terhadap permintaan air. Pasal 29 ayat Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air (2) dan

(3), “penyediaan sumber daya air dalam setiap wilayah sungai dilaksanakan sesuai dengan penataan sumber daya air yang ditetapkan untuk memenuhi kebutuhan pokok, sanitasi lingkungan, pertanian, ketenagaan, industri, pertambangan, perhubungan, kehutanan dan keanekaragaman hayati, olahraga, rekreasi dan pariwisata, ekosistem, estetika, serta kebutuhan lain”. Sementara itu, tujuan utama adalah untuk menyediakan air untuk kebutuhan dasar sehari-hari (dalam negeri) dan irigasi untuk pertanian rakyat dalam sistem irigasi saat ini.

a) Kebutuhan Air Domestik

Rumus yang disajikan pada bab tinjauan pustaka dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan air domestik di Kecamatan Sumber. Kebutuhan air pemukiman di Kabupaten Rembang dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2032 dihitung sebagai berikut. Asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut (menurut standar baku Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum tahun 1997):

- Jumlah penduduk Kabupaten Rembang tergolong Sedang dari perhitungan jumlah penduduk yang diharapkan sampai dengan tahun 2030.
- Konsumsi sambungan rumah tangga: 130 galon per orang setiap hari.
- Konsumsi harian rata-rata sambungan hidran umum adalah 30 liter per orang.
- Rasio SR: HU (sambungan rumah ke hidran umum) adalah 70:30.
- Menurut MDGs, cakupan layanan adalah 80%, dengan faktor kehilangan air 20%.

➤ Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tabel 4.8 menunjukkan kebutuhan air untuk berbagai kategori keluarga di Kecamatan Sumber:

Tabel 4.8. Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Rata-Rata (lt/jw/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hr)	Kehilangan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	37.038	65	24.075	130	3.129.711	625.942	3.755.653	1.370.813,35
2022	37.338	65	24.270	130	3.155.060	631.012	3.786.072	1.381.916,28
2023	37.644	65	24.469	130	3.180.931	636.186	3.817.118	1.393.248,07
2024	37.953	65	24.669	130	3.207.015	641.403	3.848.418	1.404.672,57
2025	38.264	65	24.872	130	3.233.312	646.662	3.879.975	1.416.190,88
2026	38.578	70	27.004	130	3.510.581	702.116	4.212.698	1.537.634,77
2027	38.894	70	27.226	130	3.539.368	707.874	4.247.242	1.550.243,33
2028	39.213	70	27.449	130	3.568.391	713.678	4.282.069	1.562.955,19
2029	39.535	70	27.674	130	3.597.652	719.530	4.317.182	1.575.771,43
2030	39.859	70	27.901	130	3.627.153	725.431	4.352.583	1.588.692,80

Sumber : Hasil Analisa, 2021

➤ **Hidran Umum (HU)**

Kebutuhan air untuk hidran umum di Kecamatan Sumber dapat dilihat pada Tabel 4.9. sebagai berikut :

Tabel 4.9. Kebutuhan Air untuk Hidran Umum (HU)

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Rata-Rata (lt/jw/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hr)	Kehilangan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/hr)	Jumlah Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	37.038	35	12.963	30	38.8899	77.780	466.679	170.337,84
2022	37.338	35	13.068	30	39.2049	78.410	470.459	171.717,54
2023	37.644	35	13.175	30	39.5264	79.053	474.316	173.125,34
2024	37.953	35	13.283	30	39.8505	79.701	478.206	174.545,19
2025	38.264	30	11.479	30	34.4376	68.875	413.252	150.836,98
2026	38.578	30	11.573	30	34.7200	69.440	416.640	152.073,60
2027	38.894	30	11.668	30	35.0047	70.009	420.057	153.320,81
2028	39.213	30	11.764	30	35.2918	70.584	423.501	154.577,87
2029	39.535	30	11.860	30	35.5812	71.162	426.974	155.845,51
2030	39.859	30	11.958	30	35.8729	71.746	430.475	157.123,38

Sumber : Hasil Analisa, 2021

b) Kebutuhan Air Non Domestik

Kajian sektor non-domestik dilakukan dengan menggunakan statistik pertumbuhan terkini untuk fasilitas sosial ekonomi di wilayah perencanaan. Tabel 2.2 pada Bab 2 menunjukkan kebutuhan air non-domestik berdasarkan kriteria perencanaan Dinas Pekerjaan Umum.

➤ Fasilitas Pendidikan

Sarana pendidikan melayani masyarakat, sehingga pertumbuhan siswa dianggap sama atau sama dengan laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Gunem. Menurut aturan Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, jumlah murid dengan kebutuhan air harian 10 liter menjadi pertimbangan.

Air paling banyak diberikan di fasilitas pendidikan bagi siswa dan guru yang bekerja di lembaga pendidikan formal, baik negeri maupun swasta. Berdasarkan rekapitulasi data yang diperoleh, pada tahun 2021 akan ada 782 siswa dan guru di tingkat RA dan TK, 1229 di tingkat SD dan Madrasah, 935 di tingkat SMP dan Madrasah Tsanawiyah, serta 634 di SMA dan Madrasah Ibtidaiyah. tingkat, dengan total 3580 siswa dan guru. Perkiraan total kebutuhan air hingga tahun 2030 berdasarkan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,82 persen ditunjukkan pada Tabel 4.10:

Tabel 4.10. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan

Tahun	Jumlah Murid dan Guru (jiwa)	Standar Kebutuhan Air (lt/jw/hr)	Kebutuhan Air (lt/hr)	Kebutuhan Air (lt/dt)	Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	3.580	10	35.800	0,41	12.929,76
2022	3.609	10	36.090	0,42	13.245,12
2023	3.638	10	36.380	0,42	13.245,12
2024	3.667	10	36.670	0,42	13.245,12

2025	3.696	10	36.960	0,43	13.560,48
2026	3.725	10	37.250	0,43	13.560,48
2027	3.754	10	37.540	0,43	13.560,48
2028	3.783	10	37.830	0,44	13.875,84
2029	3.812	10	38.120	0,44	13.875,84
2030	3.841	10	38.410	0,44	13.875,84

Sumber : Hasil Analisa, 2021

➤ Fasilitas Peribadatan

Sarana peribadatan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sarana peribadatan, sehingga diharapkan jumlah sarana peribadatan akan bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Direktorat Jenderal Cipta Karya Dep. PU menjamin kebutuhan air bersih untuk masjid 3.000 liter/unit/hari dan gereja 1.000 liter/unit/hari, sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh Ditjen Cipta Karya Dep (Tabel 2.6). Asumsikan penggunaan air mushola adalah 1.000 liter per unit per hari.

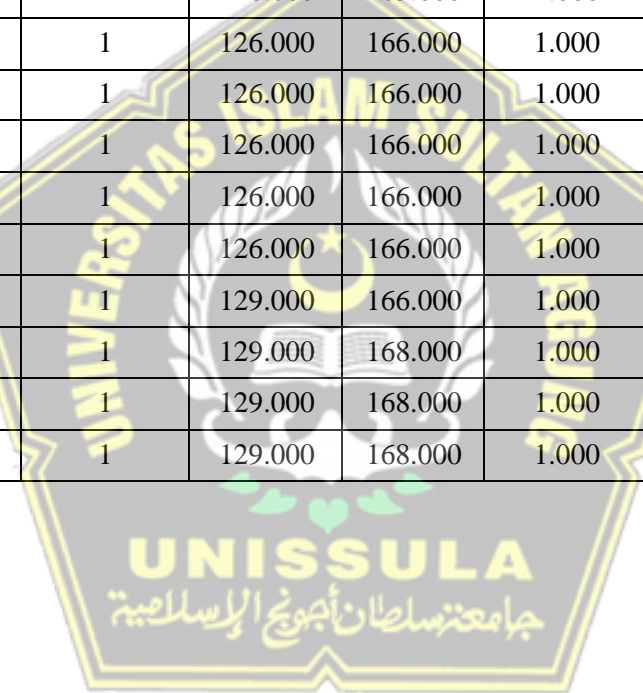
Untuk tahun 2021, jumlah masjid yang ada bertambah menjadi 42, jumlah mushola bertambah menjadi 165, dan jumlah gereja bertambah menjadi satu. Jumlah masjid dan gereja di tanah air sudah lebih dari cukup, menurut Keputusan Menteri No. 534/KPTS/M/2001 tentang Kriteria Pelayanan Dasar Sarana Umum. Bahkan untuk fasilitas masjid, jumlahnya lebih dari dua kali lipat dari yang disarankan. Pada tahun yang sama, satu unit gereja dapat melayani hingga 200 jiwa dalam hal fasilitas gereja.

Tabel 4.11 menunjukkan perhitungan kebutuhan air untuk sarana ibadah di Kecamatan Sumber berdasarkan parameter tersebut. Begini caranya:

Tabel 4.11. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan

Tahun	Σ Penduduk	Masjid	Mushola	Gereja	Masjid	Mushola	Gereja	Kebutuhan Air	Kebutuhan Air	Kebutuhan Air
	Jiwa	unit	unit	unit	3000 lt/hr	1000 lt/hr	1000 lt/hr	(lt/hr)	(lt/dt)	(m ³ /th)
2021	37.038	42	165	1	126.000	165.000	1.000	292.000	3,38	106.591,68
2022	37.338	42	166	1	126.000	166.000	1.000	293.000	3,39	106.907,04
2023	37.644	42	166	1	126.000	166.000	1.000	293.000	3,39	106.907,04
2024	37.953	42	166	1	126.000	166.000	1.000	293.000	3,39	106.907,04
2025	38.264	42	166	1	126.000	166.000	1.000	293.000	3,39	106.907,04
2026	38.578	42	166	1	126.000	166.000	1.000	293.000	3,39	106.907,04
2027	38.894	43	166	1	129.000	166.000	1.000	296.000	3,43	108.168,48
2028	39.213	43	168	1	129.000	168.000	1.000	298.000	3,45	108.799,20
2029	39.535	43	168	1	129.000	168.000	1.000	298.000	3,45	108.799,20
2030	39.859	43	168	1	129.000	168.000	1.000	298.000	3,45	108.799,20

Sumber: Hasil Analisa, 2021



➤ Fasilitas Pasar

Ada pasar yang memenuhi kebutuhan paling dasar sehari-hari. Ketersediaan air bersih sangat dibutuhkan oleh pasar. Tabel 2.6 menunjukkan dasar penilaian kebutuhan air bersih untuk fasilitas pasar. Konsumsi air untuk fasilitas pasar dihitung dengan menggunakan asumsi sebagai berikut:

- Minimal 30.000 orang mendukung satu unit pasar.
- 12.000 liter per hari adalah rata-rata penggunaan sehari-hari.
- Setiap lima tahun, pasar tumbuh satu unit.

Pada Tabel 4.12 adalah perhitungan kebutuhan air untuk fasilitas pasar, sebagai berikut :

Tabel 4.12. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pasar

Tahun	∑Penduduk (Jiwa)	Perkiraan keb. Pasar (unit)	Kebutuhan Air (lt/hr)	∑Kebutuhan Air (lt/hr)	∑Kebutuhan Air (lt/dt)	∑Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	37.038	3	12.000	36.000	0,417	13.150,512
2022	37.338	3	12.000	36.000	0,417	13.150,512
2023	37.644	3	12.000	36.000	0,417	13.150,512
2024	37.953	3	12.000	36.000	0,417	13.150,512
2025	38.264	3	12.000	36.000	0,417	13.150,512
2026	38.578	4	12.000	48.000	0,556	17.533,016
2027	38.894	4	12.000	48.000	0,556	17.533,016
2028	39.213	4	12.000	48.000	0,556	17.533,016
2029	39.535	4	12.000	48.000	0,556	17.533,016
2030	39.859	4	12.000	48.000	0,556	17.533,016

Sumber: Hasil Analisa, 2021

➤ Fasilitas Warung dan Pertokoan

Asumsi berikut digunakan untuk menghitung kebutuhan air untuk warung dan toko:

- Toko membutuhkan 10 liter air setiap karyawan setiap karyawan setiap hari.
- Fasilitas satu unit kios dengan dua personal dapat melayani 250 orang.
- Fasilitas satu unit toko dengan dengan empat personal dapat melayani 2.500 orang.

Tabel 4. 13 menunjukkan perkiraan konsumsi air untuk toko dan fasilitas toko berdasarkan asumsi di atas. Begini caranya:

Tabel 4.13. Kebutuhan Air Fasilitas Warung dan Pertokoan

Tahun	Σ Penduduk (Jiwa)	Warung (Unit)	Pertokoan (Unit)	Σ Kebutuhan Air (lt/hr)	Σ Kebutuhan Air (lt/dt)	Σ Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	37.038	144	72	2.160	0,025	788,4
2022	37.338	149	74	2.230	0,026	819,94
2023	37.644	155	79	2.340	0,027	851,47
2024	37.953	163	84	2.470	0,029	914,54
2025	38.264	171	91	2.620	0,030	946,08
2026	38.578	179	98	2.770	0,032	1.009,15
2027	38.894	192	106	2.980	0,034	1.072,22
2028	39.213	204	114	3.180	0,037	1.166,83
2029	39.535	219	125	3.440	0,040	1.261,44
2030	39.859	236	138	3.740	0,043	1.356,05

Sumber: Hasil Analisa, 2021

➤ Fasilitas Kesehatan

Air biasanya digunakan untuk membersihkan peralatan medis dan kebutuhan kebersihan lainnya di institusi kesehatan, seperti di kamar kecil, mencuci pasien, dan membersihkan kamar. Rumah Sakit, Puskesmas, dan Puskesmas Pembantu termasuk di antara fasilitas yang akan dihitung (Pustu). Menurut statistik BPS, terdapat 1 unit Puskesmas dan 4 unit fasilitas kesehatan Pustu. Asumsi yang mendasarinya adalah sebagai berikut:

- Puskesmas membutuhkan air 2.000 lt/unit/hari.
- Pustu membutuhkan air 100 lt/tempat tidur/hari.
- Puskesmas memiliki kapasitas pasien.
- Pustu dapat menampung 11 pasien.

Tabel 4. 14 menunjukkan perkiraan konsumsi air untuk fasilitas kesehatan di Kabupaten Sumber hingga tahun 2030, berdasarkan asumsi di atas.

Tabel 4.14. Kebutuhan Air Fasilitas Kesehatan

Tahun	∑Penduduk (Jiwa)	Puskesmas (Unit)	Puskesmas Bantu (Unit)	∑Kebutuhan Air (lt/hr)	∑Kebutuhan Air (lt/dt)	∑Kebutuhan Air (m ³ /th)
2021	37.038	1	4	6.000	0,069	2.175,98
2022	37.338	1	4	6.000	0,069	2.175,98
2023	37.644	1	4	6.000	0,069	2.175,98
2024	37.953	1	4	6.000	0,069	2.175,98
2025	38.264	1	4	6.000	0,069	2.175,98
2026	38.578	1	5	7.200	0,083	2.617,49
2027	38.894	1	5	7.200	0,083	2.617,49
2028	39.213	1	5	7.200	0,083	2.617,49
2029	39.535	2	5	8.400	0,097	3.058,99
2030	39.859	2	5	8.400	0,097	3.058,99

Sumber: Hasil Analisa, 2021

4.3.3 Rekapitulasi Kebutuhan Air

Kebutuhan air untuk sarana pendidikan, kebutuhan air untuk lembaga keagamaan, kebutuhan air untuk sarana pasar, kebutuhan air untuk perkantoran dan pertokoan, kebutuhan air untuk sarana kesehatan, dan kebutuhan air lainnya termasuk dalam kebutuhan air non-domestik (sesuai SNI 19- 6728.1-2002). Lampiran 2 menunjukkan rekapitulasi kebutuhan air di Kecamatan Sumber.

Kebutuhan air pada hari puncak lebih sering dihitung untuk pasokan waduk, sedangkan jam puncak lebih sering dihitung untuk kebutuhan pengiriman air perpipaan.

Perhitungan persyaratan dalam studi ini, air dihitung pada jam sibuk untuk memaksimalkan permintaan dan mengantisipasi pembangunan fasilitas

pasokan air yang lebih besar. Selanjutnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi keseimbangan kebutuhan dan ketersediaan air daripada menghitung kebutuhan untuk ukuran waduk atau waduk yang dibutuhkan.

4.4 Perhitungan Ketersediaan Air Bersih

Sumber air Pemerintah Kabupaten Sumber saat ini untuk memenuhi kebutuhan air adalah mata air Gunungsari. Kapasitas Produksi sumber air yang ada ditunjukkan pada table 4.15, berikut ini :

Tabel 4.15. Sumber Air Baku dan Produksi

Tahun	Fasilitas Produksi	Kapasitas Produksi	Pertambahan	
		(m ³)	Kapasitas	%
2019	Sumber Gunungsari	2.521.256	-	-
2020		2.542.397	21.141	0,008
2021		2.560.243	17.846	0,007
Jumlah			38.987	0,0015

Sumber: PDAM Kab. Rembang 2021

Persentase pertambahan kapasitas produksi air :

$$r = \frac{0,0015}{2}$$

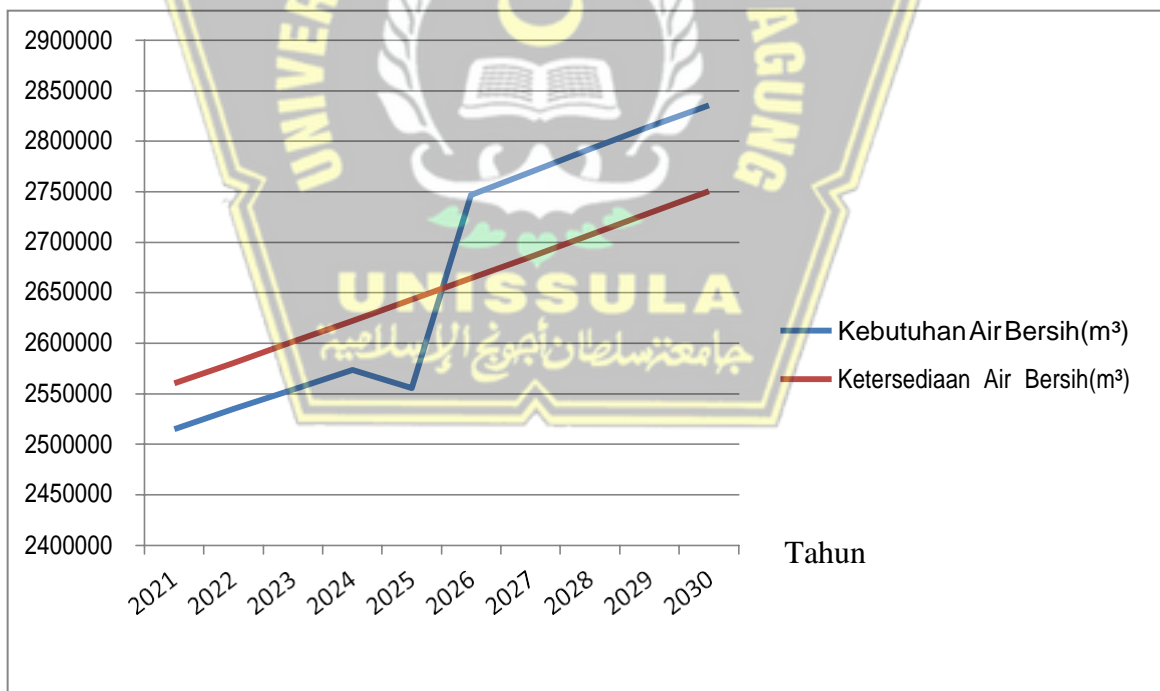
$$r = 0,0008 \%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, kapasitas produksi cenderung mengalami kenaikan 0.0017 %. Maka kapasitas produksi air bersih untuk Kecamatan Sumber pada tahun 2021-2030 dapat dilihat pada tabel 4.16, sebagai berikut :

Tabel 4.16. Ketersediaan Air Bersih Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030

Tahun	Fasilitas Produksi	Kapasitas Produksi	Pertambahan	
		(m ³)	Kapasitas	%
2021	Sumber Mata Air Gunungsari	2.560.243,00	17.846	0,007
2022		2.580.724,94	20.482	0,008
2023		2.601.370,74	20.646	0,008
2024		2.622.181,71	20.811	0,008
2025		2.643.159,16	20.977	0,008
2026		2.664.304,44	21.145	0,008
2027		2.685.618,87	21.314	0,008
2028		2.707.103,82	21.485	0,008
2029		2.728.760,65	21.657	0,008
2030		2.750.590,74	21.830	0,008

Sumber : Hasil Analisa, 2021



Gambar 4.4. Perbandingan Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Kecamatan Sumber Tahun 2021-2030

Sumber : Hasil Analisa, 2021

4.5 Upaya Penanganan Kekeringan di Kecamatan Sumber

4.5.1 Prinsip dan Kebijakan Optimalisasi Sumber Daya Air

Untuk menjawab kebutuhan air di Kecamatan Sumber di tahun-tahun mendatang, diperlukan strategi yang ramah lingkungan dan ramah lingkungan. Kebijakan ini berangkat dari gagasan pembelajaran sosial, yang akan mendidik masyarakat tentang pentingnya upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya air yang ada di Kecamatan Sumber. Konsep dan kebijakan yang mendorong keberlanjutan jangka panjang sumber daya air di Kabupaten Sumber tercantum di bawah ini.

Prinsip:

- a. Pemanfaatan air permukaan dan air tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pengelolaan sumber daya air, yang mengacu pada pola pengelolaan sumber daya air berdasarkan wilayah sumber daya air.
- b. Pengelolaan air permukaan dilakukan sesuai dengan ukuran sungai.
- c. Pengelolaan air tanah dilakukan sesuai dengan ukuran cekungan air tanah.

Kebijakan:

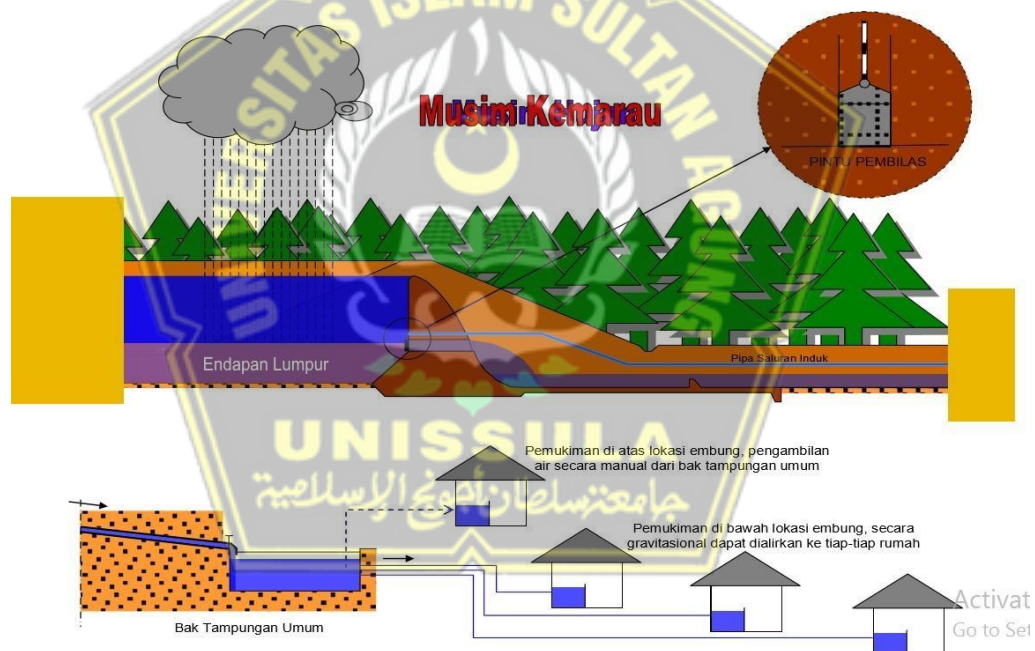
- a. Pemanfaatan air permukaan dan air tanah dikoordinasikan agar kedua sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal dan lestari untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, berdasarkan asas kemaslahatan umum, keseimbangan, kelestarian, dan keadilan.
- b. Sumber air permukaan diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan air untuk berbagai aplikasi. Dalam hal air permukaan tidak mencukupi, air tanah digunakan sebagai tambahan untuk suplai air.
- c. Pemenuhan kebutuhan air minum dan air rumah tangga merupakan tujuan pertama dari peruntukan air tanah.
- d. Ada pajak dan/atau biaya yang terkait dengan penggunaan air permukaan dan bawah permukaan. Pengenaan retribusi terhadap penggunaan air tanah diatur lebih besar dari instrumen pembatasan penggunaan air tanah lainnya.

4.5.2 Usulan Penanggulangan Kekeringan

a) Pembangunan Embung

Bangunan Waduk adalah bangunan perbekalan yang dibuka dengan memanfaatkan air hujan yang ditampung/ditampung di suatu waduk untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk setempat, serta untuk membantu sektor ekonomi dan memaksimalkan daya serap air.

Volume reservoir berkisar antara 20.000 hingga 60.000 m³ (100m × 100m x 2m). Bulldozer biasanya digunakan untuk membangun bendungan besar sebagai bagian dari inisiatif pembangunan desa. Bendungan-bendungan yang lebih kecil, seperti yang berukuran 200 hingga 500 m³, juga banyak dijumpai, meskipun hanya dapat menghasilkan air untuk wilayah yang kecil. Masyarakat bisa membangun bendungan kecil.



Gambar 4.5. Model Embung

Sumber : Adi, 2011

Strategi waduk yang direkomendasikan harus diterapkan untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Sumber hingga tahun depan, berdasarkan temuan studi kebutuhan air. Proyek ini membangun lima unit reservoir dengan total luas 500 m², kedalaman 4 m, dan kapasitas 20.000 m³.

Berdasarkan perkiraan kebutuhan air hingga tahun 2030, rencana pembangunan waduk di atas merupakan upaya yang sangat baik untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Sumber. Pembangunan bendungan yang dimaksud masih membutuhkan

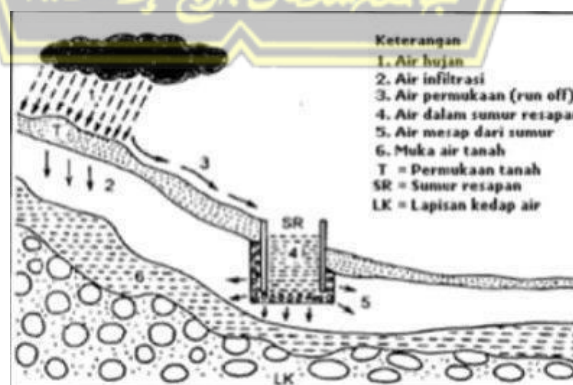
penelitian lebih lanjut dari segi lokasi, keuangan, dan ketepatan waktu. Reservoir akan dibangun secara bertahap, meliputi studi kelayakan, amdal, proses pembangunan, impuling (pengisian reservoir), sertifikasi keamanan reservoir, dan tahap terakhir yaitu pengoperasian reservoir.

Rencana pembuatan kolam dalam penelitian ini dimulai pada tahun 2024, atau tiga tahun setelah penelitian, dengan asumsi selama tiga tahun tersebut, pemerintah daerah akan dapat mempersiapkan tahapan pembangunan waduk dan kemudian melanjutkan pengembangan tahun waduk. setelah tahun.

b) Membuat Sumur Resapan

Sumur resapan hanyalah sebuah sistem drainase yang mengumpulkan air hujan yang jatuh di atap atau di tanah ke dalam air dan menyaringnya melalui sistem resapan. Sumur resapan ini merupakan sumur resapan kosong dengan tujuan memiliki kapasitas yang besar sebelum air meresap ke dalam bumi. Air hujan memiliki waktu yang cukup untuk meresap ke dalam bumi berkat reservoir, memungkinkan pengisian yang ideal. Gambar 30 menggambarkan ide sumur resapan.

Sumur resapan individu adalah sumur resapan yang dibuat khusus untuk setiap rumah. Sedangkan sumur resapan kolektif adalah sumur resapan yang dikembangkan secara bersama-sama di suatu wilayah tertentu. Sumur resapan ini bisa dibangun sekali setiap 10 rumah, satu blok, satu RT, atau satu perumahan. Akan lebih murah untuk melakukan invasi kolektif ini dengan benar.



Gambar 4.6. Konsep Sumur Resapan

Sumber: Kusnaedi, 2007

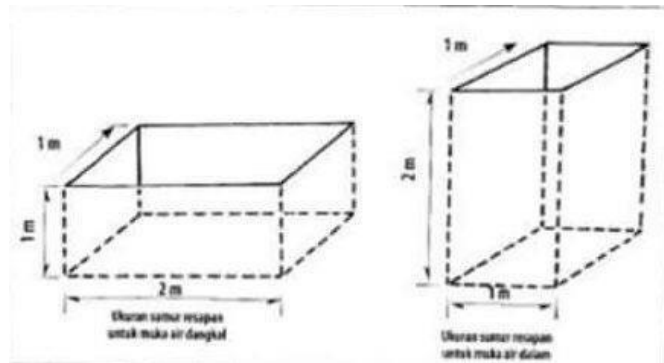
Pada lahan yang ditumbuhi banyak bangunan, volume sumur resapan yang dibangun lebih besar dari pada lahan yang terbuka lebar, dengan mempertimbangkan curah hujan, luas lahan pemukiman, dan karakteristik tanah.

Jenis tanah yang berbeda memiliki kapasitas penyerapan air yang berbeda, yang harus dipertimbangkan ketika merancang sumur resapan.

Sebuah sumur resapan berukuran 1m x 1m x 2m dapat dibuat dengan volume tipikal untuk tempat tinggal, yang memiliki luas tanah sekitar 100m². Gambar 4.7 menunjukkan desain sumur resapan untuk muka air dalam dan muka air dangkal.

Sumur resapan memiliki tinggi 2 m, lebar 1 m, dan panjang 1 m untuk permukaan air dalam, dan tinggi 1 m, lebar 1 m, dan panjang 2 m untuk permukaan air dangkal. Air akan meresap melalui tanah berpasir lebih cepat daripada tanah liat. Karena durasi yang dihabiskan di sumur oleh setetes air lebih lama di tanah liat daripada di tanah berpasir, volumenya harus lebih besar. Karena muka air tanah di Kabupaten Rembang dalam, maka desain sumur resapan yang direkomendasikan adalah sumur dengan tinggi 2m, lebar 1m, dan panjang tiap sisinya, dengan total volume 2m³.





Gambar 4.7. Desain Sumur Resapan untuk Kondisi Muka Air Tanah Dangkal dan Dalam

Sumber: Kusnaedi, 2007

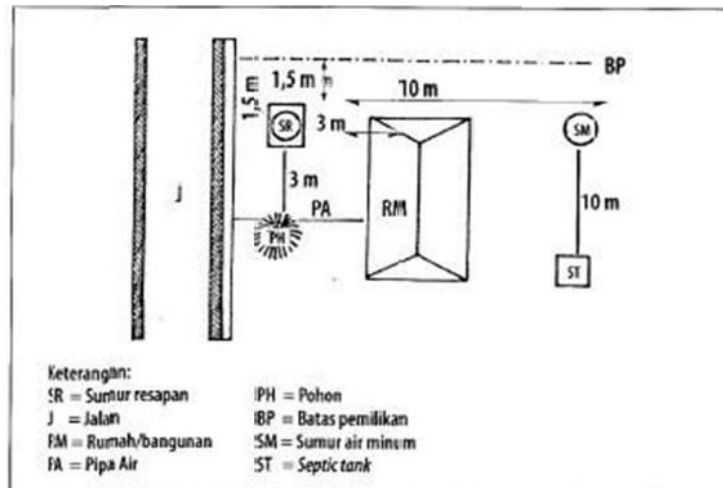
Agar fungsi sumur resapan dapat dioptimalkan, maka tata letaknya harus memperhatikan keadaan lingkungan setempat. Tabel 4.17 menunjukkan jarak maksimum antara sumur resapan dan struktur lainnya. Mengikuti:

Tabel 4.17. Jarak Minimal Sumur Resapan dengan Bangunan Lainnya

Kondisi yang ada	Jarak Minimal dengan Sumur Resapan (m)
Bangunan	3,0
Batas Pemilikan	1,5
Sumur Air Minum	10,5
Aliran Air (sungai)	30,0
Pipa Air Minum	3,0
Jalan	1,5
Pohon Besar	3,0

Sumber: Kusnaedi, 2007

Gambar 4.8 menunjukkan contoh konfigurasi sumur resapan individu dalam pengaturan metropolitan.



Gambar 4.8. Konstruksi Sumur Resapan Individual

Sumber: Kusnaedi, 2007

Sumur resapan individu dan sumur resapan kelompok keduanya dimungkinkan. Zona perumahan biasa harus memiliki sumur resapan kolektif, yang dapat dikendalikan oleh pengembang perumahan atau diserahkan kepada orang-orang. Untuk kawasan pemukiman, volume yang dihasilkan minimal harus 100 m³ per hektar. Model sumur dalam dan parit. Berikut kriteria ketiga model tersebut, seperti terlihat pada tabel 4.18:

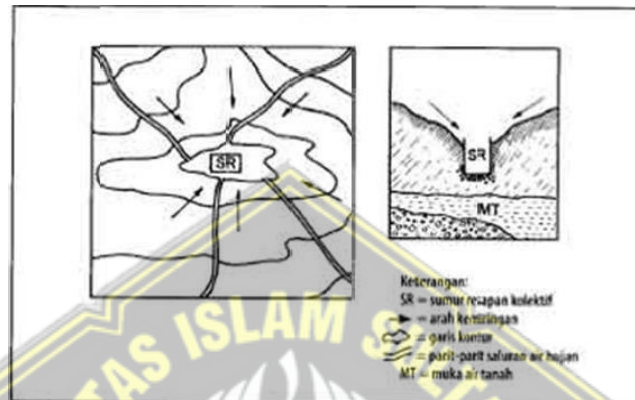
Tabel 4.18. Alternatif Model Sumur Resapan kolektif Sesuai dengan Kondisi Lingkungan

Model Sumur Resapan	Dalam Muka Air Tanah	Lahan yang Tersedia
Kolam Resapan Dangkal	Dangkal (< 5m)	Luas
Sumur Dalam	Dalam (> 5m)	Sempit
Parit Berorak	Dangkal (< 5m)	Sempit

Sumber: Kusnaedi, 2007

Sumur resapan komunal juga harus dirancang dan ditempatkan dengan baik agar dapat bekerja dengan baik dan tanpa menimbulkan masalah tambahan. Tempat yang dipilih idealnya adalah yang terendah di area tersebut, memungkinkan air mengalir dengan bebas dari satu titik ke titik lainnya.

Curah hujan, karakteristik tanah, dan jumlah lokasi di mana air mengalir ke sumur resapan semuanya harus dipertimbangkan saat menghitung proyeksi volume resapan. Bila curah hujan kurang dari 1000 mm, volume infiltrasi dapat dihitung dengan menggunakan rasio 1 m³ per 100 m² lahan. Di kawasan pemukiman seluas 1 hektar, setidaknya harus digali sumur resapan seluas 100 m³. Gambar 4.9 menggambarkan contoh tata letak skala Wilayah.



Gambar 4.9. Tata Letak Sumur Resapan untuk Skala Kawasan

Sumber: kusnaedi, 2007

Kecamatan Sumber memiliki luas wilayah 76.73 km², diasumsikan dapat meresapkan air sebesar 320 lt/dtk, dimana tiap 1 km dapat meresapkan air sebesar 0,24 lt/dtk. Berdasarakan hal tersebut, peneliti memberikan usulan sumur resapan dengan diameter 2 m, sehingga didapatkan luas sumur resapan sebesar 3,14 m² dengan kedalaman 3 m. Diperkirakan sumur resapan tersebut dapat meneruskan air hujan kedalam tanah sebanyak 0.0054 lt/dtk perunit, sehingga perlu dibangun 350 unit sumur resapan guna memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber hingga tahun 2030.

Usulan pembangunan sumur resapan tersebut masih perlu kajian lebih lanjut mengenai lokasi, pembiayaan dan waktu pelaksanaannya.

c) Pembuatan Akuifer Buatan

Akuifer Buatan Adalah lapisan pembawa air atau air tanah buatan yang dibentuk dan diisi dengan pasir, kerikil, pasir laut, arang, bata merah, arang, kapur, ijuk, dan bahan lain untuk meniru kondisi akuifer alami (air tanah), dan diisi air melalui selokan dan berasal dari curah hujan yang ditangkap oleh atap bangunan atau struktur resapan lainnya. Perbedaan tekanan yang ditimbulkan oleh pengambilan air menyebabkan terjadinya aliran air yang terjadi pada lapisan

tersebut.

Desain bak akuifer buatan

Kedalaman bak harus sama dengan bangunan tampungan yaitu 2,5 m dengan kedalaman tanam 1,5 m dan menonjol setinggi 1 m di atas permukaan tanah. Lebar bangunan berkisar antara 0,90 hingga 1,25 meter, dengan sekat yang berselang-seling setiap 1,25 meter. Bak akuifer buatan harus memiliki panjang minimal 9 meter; semakin lama semakin baik.

Desain dan perhitungan bak penyimpan air.

Perhitungan harus disesuaikan dengan jumlah asupan air yang dibutuhkan sehingga fasilitas penyimpanan tidak menjadi terlalu besar (dirancang untuk diperbaiki atau diubah sewaktu-waktu). Kurva massa kumulatif digunakan dalam perhitungan desain reservoir untuk menentukan volume reservoir. Setelah menentukan volume rencana yang ideal, dapat dibuat panjang dan lebar dengan kedalaman 2,5 m.



Gambar 4.10. Denah Bangunan ABSAH (Akuifer Buatan dan Simpanan Air Hujan)

Sumber : Adi, 2011

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

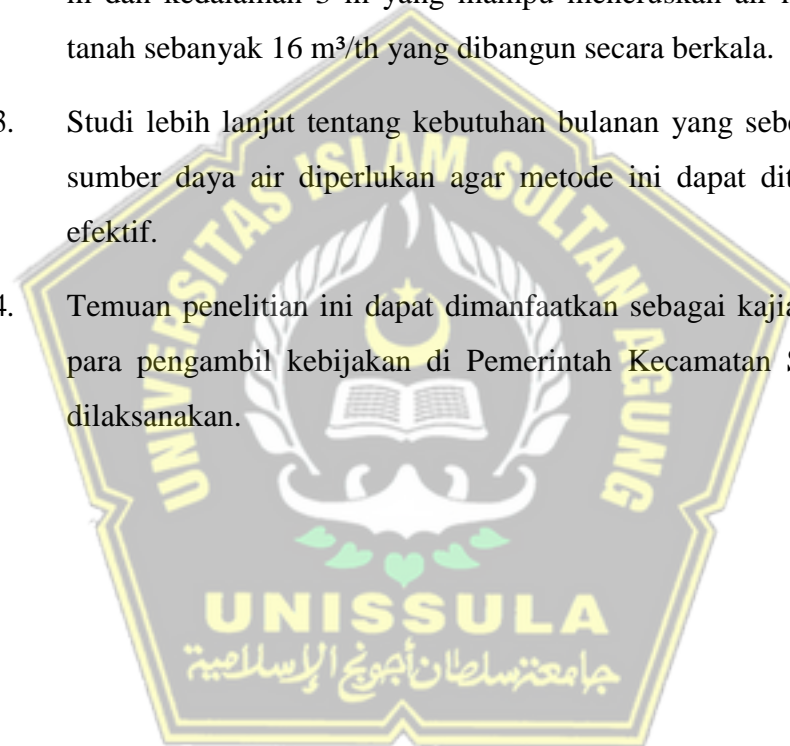
Hal ini dimungkinkan untuk menarik kesimpulan berikut berdasarkan temuan analisis:

1. Prediksi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sumber pada tahun 2030 adalah 2.835.658,9 m³/th, dengan rata-rata kenaikan 0,79%.
2. Prediksi jumlah produksi air bersih di Kecamatan Sumber pada tahun 2030 adalah 2.750.590,74 m³/th, dengan rata-rata kenaikan 0,008% yang didapat dari sumber Gunungsari. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa terjadi defisit ketersediaan sumber air pada tahun 2026 sebesar 82.698,88 m³/th, tahun 2027 sebesar 84.154,86 m³/th, tahun 2028 sebesar 85.184,32 m³/th, tahun 2029 sebesar 85.457,49 m³/th, dan tahun 2030 sebesar 85.068,16 m³/th.
3. Diperlukan kebijakan yang ramah lingkungan untuk segera menjawab kebutuhan air di Kecamatan Sumber di masa yang akan datang. Kebijakan ini berpijak pada pengertian social learning, yaitu kebijakan yang mengajarkan kepada masyarakat tentang perlunya pengelolaan sumber daya air.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mengatasi defisit anata kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Kecamatan Sumber adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi tingkat kehilangan air, sehingga produksi lebih efisien.
2. Dalam mengatasi defisit ketersediaan sumber daya air di Kecamatan Sumber dapat dilakukan upaya pembuatan 5 unit embung dengan luas 500 m² dan kedalaman 4 m dengan kapasitas embung 20.000 m³, dan juga dilakukan pembuatan 500 unit sumur resapan dengan diameter 2 m dan kedalaman 3 m yang mampu meneruskan air hujan kedalam tanah sebanyak 16 m³/th yang dibangun secara berkala.
3. Studi lebih lanjut tentang kebutuhan bulanan yang sebenarnya untuk sumber daya air diperlukan agar metode ini dapat diterapkan lebih efektif.
4. Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai kajian ilmiah bagi para pengambil kebijakan di Pemerintah Kecamatan Sumber untuk dilaksanakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Henny Pratiwi. 2011. *Kondisi dan Konsep Penanggulangan Bencana Kekeringan di Jawa Tengah*. Semarang : Seminar Nasional Mitigasi dan Ketahanan Bencana.
- Akhirudin dan Anrizal. 2008. *Perencanaan Pemenuhan Air Baku di Kabupaten Kendal*. Tugas Akhir, F. Teknik Undip. Tidak Diterbitkan.
- Amalia, Bunga Irada. Sugiri, Agung. 2014. *Ketersediaan air Bersih dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air di Kedungkarang Kabupaten Demak*. Semarang : Jurnal Teknik PWK Volume 3 Nomor 2 2014
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Rembang. 20018; 2019; 2020; 2021. *Rembang Dalam Angka 20018; 2019; 2020; 2021 Kabupaten Rembang*. Rembang.
- Falah, Faiqotul. Purwanto. 2018. *Kelembagaan Mitigasi Kekeringan di Kabupaten Grobogan*. Surakarta : Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Vol. 2 No. 2, Oktober 2018 : 151-172
- Darmayasa. Aryastana, putu. dan Rahadiani. 2018 *Analisis Kebutuhan Air di Kecamatan Petang*. Bali : PADURAKSA, Volume 7 Nomor 1, Juni 2018.
- Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, 1994, *Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesia*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Tahun 1997, tentang Tingkat Pemakaian Air Non Rumah Tangga
- Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Tahun 2000, tentang Kriteria Perencanaan
- Hastanti, Baharinawati W. Purwanto. 2020. *Analisa Keterpaparan, sensitivitas, dan Kapasitas Adaptasi Masyarakat Terhadap Kekeringan di Dusun Pamor, Kradenan, Grobogan*. Grobogan : Jurnal Penelitian hutan dan Konservasi Alam, Vol. 17 No. 1, Juni 2020 : 1-19
- Hidayat, Nurwakhid. 2010. *Kajian Optimalisasi dan Strategi Sumber Daya Air di Kabupaten Rembang*. Tesis, F. Teknik Undip. Tidak Diterbitkan.
- Kusnaedi. 2007. *Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Mutjahiddin, Muhamad Iid. 2014. *Analisa Spasial Indeks Kekeringan di Kabupaten Indramayu*. Bandung : Jurnal Meteorologi dan Geofisika Vol. 15 No. 2 Tahun 2014 : 99-107

Rahardjo, P. Nugroho. 2008. *Masalah Pemenuhan Air Bersih Tiga Desa di Kabupaten Ende*. Pusat Teknologi Lingkungan– BPPT : JAI Vol.4, No.1 2008. SK-SNI Air Bersih, 1990, *Tingkat Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota*

Undang Undang nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

