

**KAJIAN KEBUTUHAN AIR BERSIH ASPEK DOMESTIK DAN
NON-DOMESTIK DI KECAMATAN BERASTAGI
KABUPATEN KARO**

SKRIPSI

OLEH:

SABRINA BR PERANGIN-ANGIN

228110040



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)8/8/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Kebutuhan Air Bersih Aspek Domestik Dan Non-Domestik Di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo
Nama : Sabrina Br Perangin-angin
NPM : 228110040
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing


Ir. Kamaluddin Lubis M.T
Pembimbing



Tanggal Lulus: 13 maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Kajian Kebutuhan Air Bersih Aspek Domestik Dan Non -Domestik di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo" yang saya susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 13 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan
Peneliti



Sabrina Br Perangin-Angin
NPM.228110040

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sabrina Br Perangin-angin
NPM : 228110040
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Kajian Kebutuhan Air Bersih Aspek Domestik Dan Non-Domestik Di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 13 Maret 2023

Yang menyatakan,



Sabrina Br Perangin-Angin

NPM. 228110040

ABSTRACT

Water is the most essential element on earth for sustaining the life of living beings. It is the substance of life, as there is no living creature on earth that does not need water. Clean water is a basic human need, and the demand for it increases day by day in line with population growth and the public's dependence on and lifestyle related to water. The methodology used in this research was a survey, which involved collecting information to obtain an overview of the community's condition related to clean water needs, and interviews aimed to obtain information regarding clean water needs. Water demand analysis was based on population using the arithmetic average method and geometric method, as well as data recapitulation and analysis. Recapitulation served as the basis for further analysis and calculations. Data analysis in this research included water demand for PDAM customers to calculate the water needs of the entire population of Berastagi District, Karo Regency, and projection of the Berastagi population until 2030. The purpose of this research was to analyze the amount of current clean water demand and to predict future water needs required by the population of Berastagi District, Karo Regency. The research aimed to calculate water demand based on population data of Berastagi District, Karo Regency, and predict the water demand for the next 10 years based on population data and PDAM service coverage in Berastagi District, Karo Regency. Based on the study results, the projected population in 2030 is 52,144 people. The total domestic water demand in 2030 for Berastagi District is 50.6 liters/day, the total non-domestic water demand is 5,754 liters/day, and the total water loss effect of 20% is 0.11111388 m³/s. The total result of the clean water demand study in Berastagi District, Karo Regency in 2030 is 167,492 liters/day.

Keywords: Clean Water Needs, PDAM Tirtanadi, Berastagi Branch



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada Tanggal 22 juni 1999 dari ayah Jasa Perangin-angin dan Ibu Alm. Nurni Br Kaban. Penulis merupakan putri ke 4 dari 4 bersaudara. Tahun 2018 Penulis lulus dari SMA Santo Yoseph Medan dan Pada Tahun 2022 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Pada tahun 2024 Penulis Melaksanakan Praktek Lapangan Kerja (PKL) di Kantor PDAM Cabang Berastagi, Kecamatan Karo



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir Strata-1, Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan skripsi yang berjudul **“Kajian Kebutuhan Air Bersih Aspek Domestik Dan Non-Domestik Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo”**.

Penulisan Skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bantuan dari banyak pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Dan pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada banyak pihak yang terlibat diantaranya :

Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., Sebagai Rektor Universitas Medan Area.

Bapak Dr. Eng Supriatno S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik

Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, S.T.,M.T. selaku Ketua program studi Teknik Fakultas Universitas Medan Area.

Bapak Ir. Kamaluddin Lubis,M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya dan memberikan banyak masukan, saran serta waktunya dalam penulisan skripsi ini.

Ibu Ir. Nuril Mahda M.T. selaku ketua sidang saya yang telah memberikan masukan dan kritikan dalam skripsi penelitian ini.

Bapak Ir. Melloukey, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.

Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku dosen Sekretaris yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.

Ibu Yuri Farid selaku Kepala Bagian Umum dan Sistem Manajemen dan seluruh karyawan Kantor PDAM Cabang Berastagi, Kabupaten Karo yang sudah memberikan kepercayaan dan banyak bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Kepada orang tua saya tercinta Jasa Perangin-angin dan Alm. Ibu saya Nurni Br Kaban yang telah memberikan dukungan selama penulisan skripsi ini, baik dukungan moril, materil, nasihat dan doanya.

Teman-teman Novita Sari, Mutiara Br Tarigan, Ditha Simanjuntak, Sally Veronika Sitingjak, Risna Wati Br Kaban, Ari Wanda, Edward yang telah memberikan motivasi dan semangat

Peneliti menyadari masih sangat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena ilmu pengetahuan peneliti yang sangat sedikit dan masih dalam proses pembelajaran, oleh karena itu kritik dan saran sangat peneliti harapkan sebagai masukan agar skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini tidak hanya sebagai pemenuhan tugas saja tapi bisa bermanfaat untuk para pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 13 Maret 2023

Peneliti

Sabrina Br Perangin-angin

NPM. 228110040



ABSTRAK

Air merupakan elemen bumi yang paling dibutuhkan untuk berlangsungnya kehidupan makhluk hidup di bumi. Air juga merupakan zat kehidupan, dimana tidak satupun makhluk hidup di bumi ini yang tidak membutuhkan air. Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia, dimana kebutuhannya dari hari kehari dirasakan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ketergantungan masyarakat dan juga pola hidup masyarakat terhadap air. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei dalam penelitian kebutuhan air adalah teknik pengumpulan informasi untuk mendapatkan gambaran kondisi masyarakat terkait kebutuhan air bersih, wawancara tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan kebutuhan air bersih, analisis kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk dengan metode rata-rata Aritmatika dan metode Geometrik dan rekapitulasi dan analisis data. Rekapitulasi dilakukan untuk dijadikan awal dalam melakukan analisa dan perhitungan. Analisis data yang perlu dalam penelitian ini adalah kebutuhan air Pelanggan PDAM untuk perhitungan kebutuhan air seluruh Penduduk Kecamatan berastagi, Kabupaten Karo, perhitungan Proyeksi jumlah penduduk Berastagi sampai tahun 2030. Maksud dan tujuan penelitian, adapun maksud dari tujuan penelitian adalah untuk menganalisis jumlah kebutuhan air bersih pada kondisi sekarang dan memprediksi kebutuhan air untuk kondisi yang akan datang yang dibutuhkan oleh penduduk Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo adapun tujuan dari penelitian adalah Menghitung kebutuhan air berdasarkan data jumlah penduduk Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo dan memprediksi kebutuhan air 10 tahun yang akan datang berdasarkan data penduduk dan cakupan pelayanan PDAM Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. Berdasarkan hasil kajian proyeksi jumlah Penduduk meningkat pada tahun 2030 adalah 52.144 jiwa, kebutuhan total air Domestik pada tahun 2030 kecamatan Berastagi 50,6 lt/hari, kebutuhan total air Non-Domestik 5.754 lt/hari dan total Pengaruh kehilangan air sebesar 20% adalah 0.11111388 m³ detik. Total hasil kajian kebutuhan air bersih Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo tahun 2030 adalah 167.492 lt/hari.

Kata kunci: Kebutuhan air Bersih, PDAM tirtanadi, Cabang Berastagi

ABSTRACT

Water is an earth element that is most needed for the survival of living creatures on earth. Air is also a substance of life, where there is not a single living creature on this earth that does not need air. Clean water is a basic human need, where the need from day to day is felt to increase along with population growth and community dependence and also people's lifestyles on water. The methodology used in this research is a survey in water needs research, which is an information gathering technique to get a picture of the community's condition regarding clean water needs, the aim of interviews is to obtain information related to clean water needs, analysis of water needs based on population using the average method. Arithmetic and Geometric methods and data recapitulation and analysis. Recapitulation is carried out as a starting point for carrying out analysis and calculations. The data analysis needed in this research is the water needs of PDAM customers for calculating the water needs of the entire population of Berastagi District, Karo Regency, calculating the projected population of Berastagi until 2030. The aims and objectives of the research, the aim of the research is to analyze the amount of clean water needed in current conditions and predict the water needs for future conditions needed by the population of Berastagi District, Karo Regency. The aim of the research is to calculate water needs based on data on the number of residents of the District Berastagi, Karo Regency and predicting water needs for the next 10 years based on population data and PDAM service coverage in Berastagi District, Karo Regency. Based on the results of the study, the projected population increase in 2030 is 52.144 people, the total domestic water requirement in 2030 in Berastagi subdistrict is 50.6 lt/day, the total non-domestic water requirement is 5.754 lt/day and the total effect of water loss of 20% is 0.1111388 m³ sec. The total results of the study of clean water needs in Berastagi District, Karo Regency in 2030 are 167.492 lt/day.

Keywords: *Clean water needs, PDAM Tirtanadi, Berastagi Branch*

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terlebih Dahulu	6
2.2 Siklus Hidrologi	7
2.3 Intensitas Hujan.....	10
Sumber air	10
2.4.1 Manfaat Air Bersih.....	17
2.4.2 Penyebab kurangnya penyedia Air bersih.....	19
2.4.3 Permasalahan Penyediaan Air Bersih Untuk Masyarakat.....	20
2.4.4 Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih.....	20
2.4.5 Prediksi Kebutuhan Air.....	22
2.4.6 Pengelolaan Air Bersih	22
2.4.7 Syarat Air Minum	23

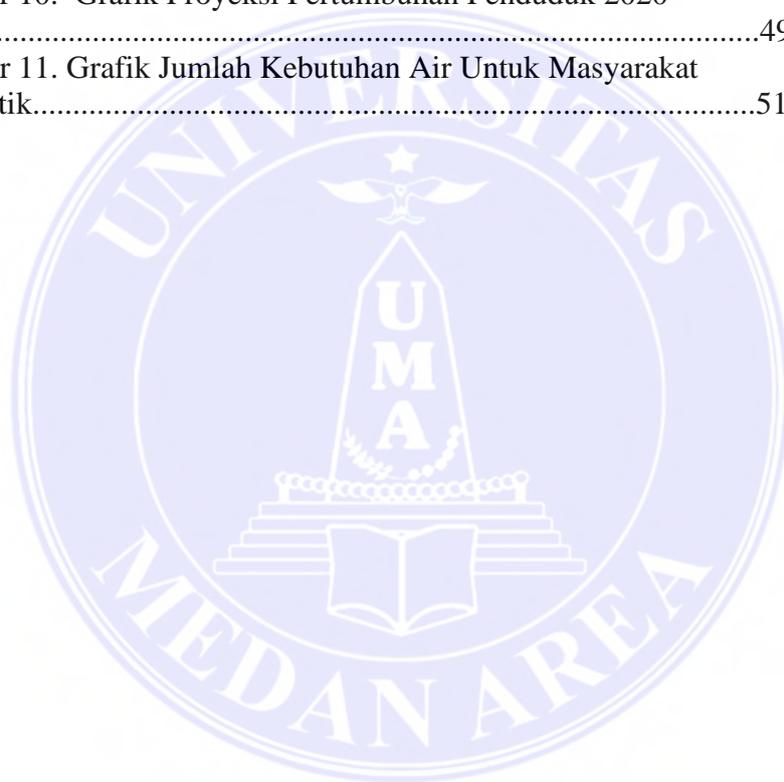
2.5. Proyeksi Jumlah Penduduk	24
2.5.1 Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat.....	26
2.5.2 Kebutuhan Air Bersih	26
2.5.3 Kebutuhan Air berdasarkan Jenis Masyarakat	27
2.5.4 Distribusi Air Bersih	31
2.5.5 Proses Pendistribusian Air.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1 Deskripsi Penelitian.....	38
3.2 Lokasi Penelitian.....	39
Metode Pengambilan Data.....	40
3.3.1 Metode Rekapitulasi dan Analisis Data.....	41
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.4 Kerangka Berpikir.....	44..
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	45
..... 4.1 Perkiraan Jumlah Penduduk pada Tahun 2030	45
4.1.2 Perkiraan Kebutuhan air Untuk Seluruh Masyarakat.....	49
4.1.3 Perkiraan Kebutuhan Air untuk Seluruh Masyarakat	51
4.1.4 Kebutuha air Total.....	59
4.1.5 Kebutuhan Air Pada jam Puncak.....	60
4.1.6 Kehilangan Air.....	61
..... 4.1.7 Total Kebutuhan Air.....	61
4.2 Pembahasan	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpul.....	65
5.2 Saran.....	65
DAFRAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan air berdasarkan jenis kota dan jumlah.....	27
Tabel 2. Kebutuhan Air Non Domesti... ..	29
Tabel 3. Perkiraan Jumlah Penduduk pada Tahun 2030.....	45
Tabel 4. Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Berastagi.....	46
Tabel 5. Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2020/2030.....	48
Tabel 6. Kebutuhan Air Untuk Seluruh Masyarakat (Domestik).....	50
Tabel 7. Jumlah Siswa, Guru, Pegawai.....	51
Tabel 8. Jumlah Fasilitas Pendidikan dan Pertumbuhannya.....	52
Tabel 9. Perhitungan Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air Untuk Pendidikan.....	53
Tabel 10. Jumlah Peribadatan.....	53
Tabel 11. Jumlah Fasilitas Peribadatan dan Pertumbuhannya.....	54
Tabel 12. Perhitungan Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air Untuk Peribadatan.....	55
Tabel 13. Jumlah Fasilitas Kesehatan.....	55
Tabel 14. Jumlah Fasilitas Kesehatan dan Pertumbuhannya.....	56
Tabel 15. Perhitungan Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air untuk Kesehatan.....	57
Tabel 16. Jumlah Pegawai/Karyawan.....	57
Tabel 17. Jumlah Fasilitas Perkantoran dan Pertumbuhannya.....	58
Tabel 18. Perhitungan Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Perkantoran.....	58
Tabel 19. Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo Pada Tahun 2030.....	59
Tabel 20. Jumlah Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo 2030.....	60
Tabel 21. Kebutuhan Air Pada Jam Puncak.....	60
Tabel 22. Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo pada Tahun 2030.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidrologi.....	9
Gambar 2. Diagram Proses Pendistribusian Air	33
Gambar 3. Sumber air Baku	34
Gambar 4. Saringan pasir Cepat (SPC).....	35
Gambar 5. Mesin Pompa.....	35
Gambar 6. Hasil proses SPC.....	36
Gambar 7. Reservoir	37
Gambar 8. Peta Lokasi Penelitian	39
Gambar 9. Bagan Alir Penelitian.....	44
Gambar 10. Grafik Proyeksi Pertumbuhan Penduduk 2020-2030.....	49
Gambar 11. Grafik Jumlah Kebutuhan Air Untuk Masyarakat Domestik.....	51



BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan elemen bumi yang paling dibutuhkan untuk berlangsungnya kehidupan makhluk hidup di bumi. Air juga merupakan zat kehidupan, dimana tidak satupun makhluk hidup di bumi ini yang tidak membutuhkan air. Air yang dibutuhkan manusia ialah air bersih, dimana menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I No. 416/MENKES/PER/IX/1990 Persyaratan Kualitas Air Bersih, air yang memenuhi syarat kesehatan ialah jernih, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak mengandung kuman dan zat-zat berbahaya. Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia, dimana kebutuhannya dari hari kehari dirasakan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ketergantungan masyarakat dan juga pola hidup masyarakat terhadap air. Air bersih merupakan salah satu faktor penting bagi kesehatan manusia. Maka dari itu air bersih pun menjadi salah satu dari sekian banyak kebutuhan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup.

Air merupakan komponen penting bagi makhluk hidup. “air merupakan material yang membuat kehidupan terjadi di bumi.” Air dibutuhkan oleh manusia, dan makhluk hidup lainnya seperti tumbuhan dan hewan, beradadi permukaan dan di dalam tanah, di danau dan laut, menguap naik ke atmosfer, lalu terbentuk awan, turun dalam bentuk hujan, infiltrasi ke bumi/tubuh bumi, membentuk air bawah tanah, mengisi danau dan sungai serta laut, dan seterusnya. (Robert J. Kodoatie)

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat penting bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri (Tanti.2015).

Manusia sangat memerlukan air dalam kehidupan sehari-hari termasuk pada masyarakat Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. Keperluan air untuk air minum, mengolah makanan, kebutuhan rumah tangga, dan lain-lain. Cuaca Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo kerap sejuk karena terletak di dekat kaki Gunung dan curah hujan pada wilayah tersebut tinggi. Oleh karena itu, dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo dengan menggunakan aliran air dari pengolahan PDAM Tirtanadi Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo.

Seiring perkembangan zaman yang semakin maju dan semakin bertambahnya jumlah penduduk di dunia secara khususnya di daerah Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo, maka ketersediaan air bersih merupakan salah satu objek kepentingan yang harus diutamakan. Dalam hal ini Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo yang merupakan salah satu wilayah membutuhkan pasokan air bersih yang cukup untuk semua masyarakatnya. Karena itulah maka PDAM Tirtanadi Cabang Berastagi untuk menyediakan dan mendistribusikan air bersih yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari dalam jumlah yang cukup besar di wilayah Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo.

Sesuai dengan hal diatas, maka dalam Tugas Akhir ini penulis akan membahas dan menganalisa tentang penyediaan air bersih di Kecamatan Berastagi Kabupaten karo hingga tahun 2030 terhitung dari tahun 2020 serta proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk dan proyeksi penambahan jumlah pelanggan air PDAM. Atas dasar pemikiran itulah maka judul laporan Tugas Akhir ini berjudul “Kajian Kebutuhan Air Bersih Aspek Domestik dan Non-Domestik di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo”.

Rumusan Masalah

Berbagai permasalahan yang telah dijabarkan pada Latar Belakang, dirumuskan beberapa masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

Apakah kebutuhan air pelanggan PDAM Kecamatan Berastagi sudah terpenuhi sesuai standar?

Bagimanakah kebutuhan air untuk seluruh penduduk Kecamatan Berastagi

Bagaimanakah kebutuhan air 10 tahun yang akan datang pada Kecamatan Berastagi

Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian adalah untuk menganalisis jumlah kebutuhan air bersih pada kondisi sekarang dan memprediksi kebutuhan air untuk kondisi yang akan datang yang dibutuhkan oleh penduduk Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo

Adapun tujuan penelitian yaitu:

Menghitung kebutuhan air berdasarkan data jumlah penduduk Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo dan Memprediksi kebutuhan air 10 tahun yang akan berdasarkan data penduduk dan cakupan pelayanan PDAM Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo

Batasan Penelitian

Penelitian ini perlu dibatasi agar dapat dilakukan secara efektif dan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan penelitian. Batasan masalah yang menjadi ruanglingkup pembahasan penelitian ini adalah:

Perhitungan kebutuhan air bersih Dilakukan 10 Tahun Kedepan

Pengambilan Data Kebutuhan Air dari PDAM Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo

Dalam penelitian ini hanya membahas mengenai Kebutuhan Air dan bukan merencanakan jaringan Air Minum

Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan atau manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Manfaat Individu

Menambah wawasan dalam keprofesian teknik sipil, khususnya berkaitan dengan penanganan, pengolahan dan pendistribusian air bersih

Manfaat Akademisi

Bagi lembaga pemerintahan, diharapkan penelitian ini memberikan rekomendasi untuk kepentingan pemerintahan dalam penyediaan air di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo

Manfaat Instansi

Bagi PDAM dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar PDAM Tirtanadi cabang Berastagi untuk mengambil kebijakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terlebih Dahulu

Penelitian terdahulu adalah salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis.

Penelitian-penelitian sejenis ini telah dilakukan sebelumnya, sebab penelitian-penelitian terdahulu dirasa sangat penting dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini antara lain:

Air merupakan salah satu sumber penghidupan yang paling vital bagi kehidupan makhluk hidup di bumi, dalam kehidupan ekonomi modern, air memiliki peranan besar sebagai parameter keseimbangan lingkungan, air sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, baik aspek sosial, ekonomi, budaya dan sebagainya. (Salilama, 2018)

Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia dimana kebutuhannya dari hari ke hari dirasakan meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ketergantungan masyarakat dan juga pola hidup manusia, maka dari situ air bersih menjadi salah satu dari sekian banyak kebutuhan yang sangat diprioritaskan bagi seluruh makhluk hidup. (Simanjuntak, 2021)

Kebutuhan air bersih akan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun akibat pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, sehingga manusia berusaha untuk mencari sumber air yang baik dan terjamin kualitasnya agar dapat memenuhi kebutuhan manusia di masa yang akan datang. (Wahyuni, 2017)

Pemenuhan kebutuhan air bersih tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air bersih, tapi sekaligus menyangkut kuantitas dan kontinuitasnya. (Rais D. Hi Yusuf, ST,.M.Sc 2020).

Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat – sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup (Triatmodjo, 2008:1). Secara umum hidrologi dimaksudkan sebagai ilmu yang menyangkut masalah air, baik di atmosfer, di bumi, dan di dalam bumi, tentang bagaimana siklusnya, kejadiannya, serta pengaruh terhadap kehidupan yang ada di alam ini.

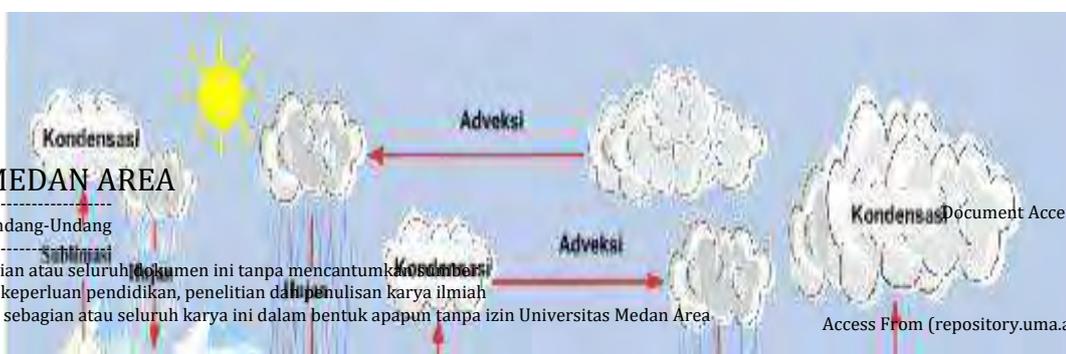
Siklus hidrologi merupakan proses kontinu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi. Air di permukaan tanah, sungai, danau, dan air laut menguap ke udara.

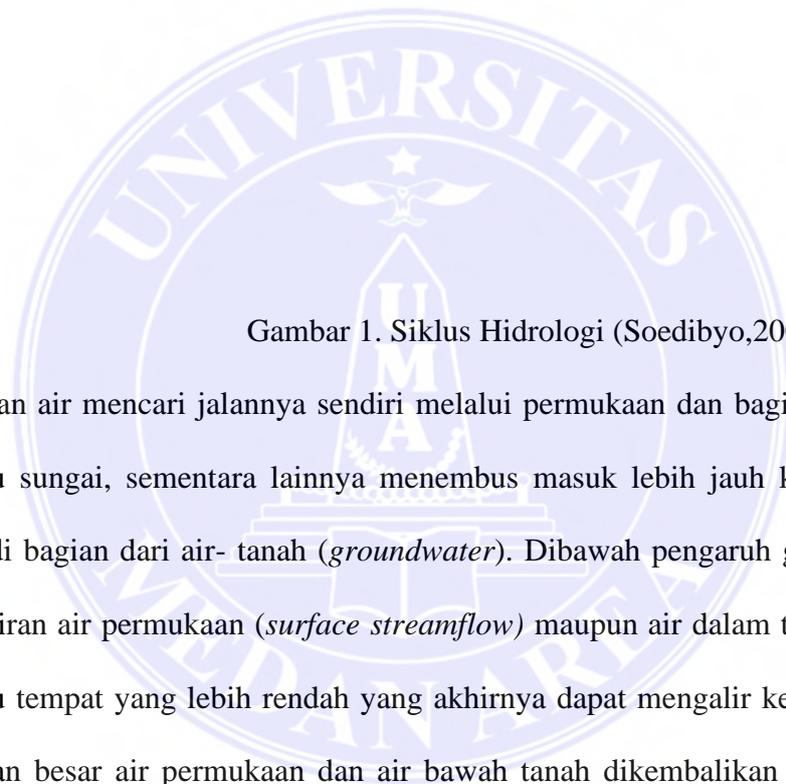
Uap air tersebut bergerak dan naik ke atmosfer, yang kemudian mengalami kondensasi dan berubah menjadi titik – titik air yang berbentuk awan. Selanjutnya titik – titik air tersebut jatuh sebagai hujan ke permukaan laut dan daratan. Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuh – tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau *surface runoff*) mengisi cekungan tanah,

danau dan masuk ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut. Air yang mengalir ke dalam tanah sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) mengisi air tanah yang kemudian keluar sebagai mata air dan mengalir ke sungai. Akhirnya aliran air di sungai akan sampai di sungai sampai ke laut. Proses tersebut berlangsung terus menerus yang disebut dengan siklus hidrologi. (Triatmodjo, 2008:2)

Siklus hidrologi dimulai dengan penguapan air dari laut. Uap yang dihasilkan dibawa oleh udara yang bergerak. Dalam kondisi yang memungkinkan, uap air tersebut terkondensasi membentuk awan, dan pada akhirnya dapat menghasilkan presipitasi. Presipitasi yang jatuh ke bumi menyebar dengan arah yang berbeda-beda dalam beberapa cara. Sebagian besar dari presipitasi tersebut untuk sementara tertahan pada tanah di dekat tempat ia jatuh, dan akhirnya dikembalikan lagi ke atmosfer oleh penguapan (evaporasi) dan pemeluhan (transpirasi) oleh tanaman (Soedibyo, 2003).

Penerapan ilmu hidrologi dapat dijumpai dalam beberapa kegiatan seperti perencanaan dan operasi bangunan air, penyediaan air untuk berbagai keperluan (air bersih, irigasi, perikanan, peternakan), pembangkit listrik tenaga air, pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, transportasi air, drainasi, pengendalian polusi air limbah, dan sebagainya.





Gambar 1. Siklus Hidrologi (Soedibyo,2003.)

Sebagian air mencari jalannya sendiri melalui permukaan dan bagian atas Tanah menuju sungai, sementara lainnya menembus masuk lebih jauh kedalam tanah menjadi bagian dari air- tanah (*groundwater*). Dibawah pengaruh gaya gravitasi, baik aliran air permukaan (*surface streamflow*) maupun air dalam tanah bergerak menuju tempat yang lebih rendah yang akhirnya dapat mengalir ke laut. Namun, sebagian besar air permukaan dan air bawah tanah dikembalikan atmosfer oleh penguapan dan pemeluhan (transpirasi) sebelum masuk ke laut (JR dan Paulhus, 1986.)

2.3. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu, yang biasanyadinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/minggu, mm/bulan, mm/tahun, dan sebagainya, yang berturut-turut sering disebut hujan jam-jaman, harian, mingguan, bulanan, tahunan, dan sebagainya (Triatmodjo, 2008). Jumlah hujan yang jatuh di permukaan bumi dinyatakan dalam kedalaman air (biasanya mm), yang dianggap terdistribusi secara merata pada seluruh daerah tangkapan air. Intensitas hujan bervariasi dalam ruang dan waktu, yang tergantung pada lokasi geografis dan iklim. Intensitas hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu. Intensitas hujan atau ketebalan hujan per satuan waktu lazimnya dilaporkan dalam satuan milimeter per jam (Asdak, 1995).

Intensitas hujan sangat menentukan didalam perhitungan limpasan permukaan, yang besarnya dapat diperoleh dari pengamatan di lapangan. Besarnya intensitas hujan akan tergantung pada lebat dan lamanya hujan serta frekuensi hujan dengan membandingkan antara tinggi hujan dengan lamanya hujan dalam satuan mm/jam atau dengan persamaan.

Sumber air

Dengan perkembangan peradaban serta semakin bertambahnya jumlah penduduk di dunia ini, dengan sendirinya menambah aktivitas kehidupannya yang tidak mau menambah pengotoran atau pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan. Padahal beberapa abad yang lalu, manusia dalam memenuhi kebutuhan air (khususnya air minum)cukup mengambil dari sumber – sumber air yang ada di dekatnya. Adapun sumber – sumber, sebagai Berikut :

Air Laut

Mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%. Dengan keadaan ini, maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Seperti yang kita ketahui air laut rasanya asin karena mengandung garam. Garam tersebut terdiri dari banyak zat-zat terlarut garam-garam, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel terlarut. Garam-garam utama yang terdapat dalam air adalah klorida (55,04%), natrium (30,61%), sulfat (7,68%), magnesium (3,69%), kalsium (1,16%), kalium (1,10%). Semua zat-zat terlarut inilah yang menyebabkan rasa asin pada air laut, untuk mengukur tingkat keasinan air laut digunakan istilah salinitas. Manfaat air laut adalah sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, sumber mineral yang dibutuhkan oleh manusia. Air laut berasal dari sumber utama yaitu air hujan dan air tanah yang mengalir ke laut.

Air atmosfer, air meteorologi

Dalam keadaan murni, sangat bersih, karena adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran – kotoran industri/debu dan lain sebagainya. Maka untuk menjadikan air hujan sebagai sumber air minum hendaknya pada waktu menampung air hujan jangan dimulai pada saat hujan mulai turun, karena masih banyak mengandung kotoran. Selain itu, air hujan mempunyai sifat agresif terutama terhadap pipa – pipa penyalur maupun bak – bak reservoir, sehingga hal ini akan mempercepat terjadinya korosi (karatan). Juga air hujan ini mempunyai sifat lunak, sehingga akan boros terhadap pemakaian air sabun.

Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya permukaan air ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang – batang kayu, daun - daun, kotoran industri kota dan sebagainya. Beberapa pengotoran ini, untuk masing – masing air permukaan akan berbeda – beda, tergantung pada daerah pengaliran air permukaan ini. Jenis pengotorannya adalah merupakan kotoran fisik, kimia dan bakteriologi.

Setelah mengalami suatu pengotoran, pada suatu saat air permukaan itu akan mengalami suatu proses pembersihan sendiri yang dapat dijelaskan sebagaiberikut: Udara yang mengandung Oksigen atau gas O_2 akan membantu mengalami proses pembusukan yang terjadi pada air permukaan yang telah mengalami pengotorankarena selama dalam perjalanan, O_2 akan meresap ke dalam air permukaan. Air permukaan terbagi 2 yaitu:

Air sungai

Dalam penggunaannya sebagai air minum, haruslah mengalami suatu pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sekali. Sungai adalah aliran air di permukaan tanah yang mengalir ke laut. Air sungai bermanfaat untuk kehidupan manusia dan ekosistem, di antaranya sebagai sumber air bersih, irigasi, Transportasi, hanitat ekosistem rekreasi, pembangkit tenaga listrik, pariwisata, olahraga dan lain-lain. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum pada umumnya dapat mencukupi.

Air rawa/danau

Kebanyakan air rawa ini berwarna yang disebabkan oleh adanya zat – zat organis

yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat.

Dengan adanya pembusukan kadar zat organik tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dalam keadaan kelarutan O₂ kurang sekali (anaerob), maka unsur – unsur Fe dan Mn ini akan larut. Pada permukaan air akan tumbuh algae (lumut) karena adanya sinar matahari dan O₂. Jadi untuk pengambilan air, sebaiknya pada kedalaman tertentu ditengah – tengah agar endapan – endapan Fe dan Mn tak terbawa, demikian pula dengan lumut yang ada pada rawa/telaga.

Air Tanah

Menurut Soemarto (1995) Yang dimaksud dengan air tanah adalah air yang menempati rongga-rongga dalam lapisan geologi. Lapisan tanah yang terletak di bawah permukaan air tanah dinamakan daerah jenuh (*saturated zone*), sedangkan daerah tidak jenuh terletak di atas daerah jenuh sampai ke permukaan tanah, yang rongga-rongganya berisi air dan udara. Karena air tersebut meliputi lengas tanah (*soil moisture*) dalam daerah perakaran (*root zone*), maka air mempunyai arti yang sangat penting bagi pertanian, botani dan ilmu tanah. Antara daerah jenuh dan daerah tidak jenuh tidak ada garis batas yang tegas, karena keduanya mempunyai batas yang independen, di mana air dari kedua daerah tersebut dapat bergerak ke daerah yang lain atau sebaliknya. Air tanah merupakan sumber daya penting dalam penyediaan air di seluruh dunia. Penggunaannya dalam irigasi, industri dan air minum makin meluas.

Air tanah terdiri dari:

Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpurakan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam – garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur – unsur kimia tertentu untuk masing – masing lapisan tanah. Lapis tanah disini berfungsi sebagai saringan. Di samping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur – sumur dangkal.

Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat setelah lapis rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamnya sehingga dalam suatu kedalaman(biasanya antara 100 – 300 m) akan didapatkan suatu lapis air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur ke luar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artesis. Jika air tak dapat ke luar dengan sendirinya, maka digunakanlah pompa untuk membantu pengeluaran air tanah dalam ini

Mata Air

Mata air adalah air tanah yang ke luar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hamper tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas/kualitasnya sama dengan keadaan air dalam

Proses pengolahan air permukaan (misalnya sungai) adalah proses pengolahan lengkap. Adapun bangunan pengolahan yang diperlukan untuk proses pengolahan ini meliputi:

Bangunan penangkap air (*intake*) berfungsi untuk menangkap air dari badan air (sungai) sesuai dengan debit yang diperlukan bagi pengolahan air bersih.

Bangunan penenang dan bak pembagi berfungsi untuk menenangkan air baku jika digunakan pepompaan pada bangunan sadap (*intake*). Bak pembagi berfungsi untuk membagikan air jika digunakan lebih dari 1 (satu) unit bangunan pengolahan (paralel).

Bangunan prasedimentasi berfungsi sebagai tempat proses pengendapan partikel diskrit seperti pasir, lempung dan zat-zat padat lainnya yang bisa mengendap secara gravitasi.

Bangunan pengaduk cepat (*rapid mixing*) berfungsi sebagai sebagai tempat proses pencampuran koagulan dengan air baku sehingga terjadi proses koagulasi.

Bangunan pengaduk lambat (*slow mixing*) berfungsi sebagai tempat proses terbentuknya flok-flok, dimana prosesnya disebut dengan proses flokulasi. Pada bak pengaduk lambat, flok-flok yang terbentuk pada bak pengaduk cepat yang telah terbentuk akan bergabung membentuk flok- flok yang lebih besar dan akhirnya mengendap secara gravitasi.

Bangunan filtrasi berfungsi untuk proses penyaringan butir-butir yang tidak ikut terendap.

Bak sedimentasi dan juga berfungsi sebagai penyaring mikroorganisme / bakteri yang ikut larut dalam air. Beberapa jenis filtrasi adalah:

1. *Rapid sand filter* menggunakan media pasir (*single media*), antrasit dan pasir yang terpisah (*dual media*) dan pasir dan antrasit yang bercampur (*mixed media*).
2. *Slow sand filter*, digunakan untuk pengolahan air tanpa melalui unit koagulasi, flokulasi dan sedimentasi.
3. *Pressure filtration* dilakukan untuk air baku air tanah. Pompa distribusi yang memompa air dari filter akan menyebabkan kurangnya tekanan pada filter sehingga air bias mengalir ke filter. Keuntungan adalah menghemat pemompaan ganda.
4. *Direct filtration* digunakan untuk pengolahan air baku dengan kadar kekeruhan yang rendah misal air baku dari instalasi pengolahan air buangan.

pembubuhan bahan kimia berfungsi untuk tempat melarutkan bahanbahan kimia dan membubuhkannya ke bangunan pengolahan. Untuk pembubuhan bahan kimia ini diantaranya adalah berfungsi sebagai bak pembubuhan desinfektan yaitu chlor (Cl_2) sebagai kaporit $\text{Ca}(\text{OC}_1)_2$. Desinfektan selain digunakan untuk membunuh mikroorganisme patogen dapat bermanfaat pula sebagai pengoksidasi zat organik, mengurangi bau, mencegah berkembang-biaknya bakteri. Pemilihan chlor sebagai desinfektan adalah karena mudah tersedia dan mudah penanganannya, biaya investasi dan operasi mudah dan lebih aman. Selain chlor yang dipakai sebagai desinfeksi, ada beberapa jenis desinfeksi yang sering dilakukan yaitu: pemanasan, biasanya dilakukan terbatas pada skala kecil, sinar ultra violet tidak sempurna

karena timbul endapan, getaran ultrasonic, ozon tidak bersifat karsinogenik tetapi harganya mahal.

i. Bangunan reservoir berfungsi untuk tempat penampungan air bersih sebelum didistribusikan dan tempat penampungan air bersih untuk instalasi.

Manfaat Air Bersih

Tidak dapat dipungkiri, air adalah salah satu kebutuhan utama dalam hidup. Selain digunakan sebagai pelepas dahaga, air juga memiliki manfaat lain yang sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan kita. Penting bagi kita untuk memerhatikan kebersihan air yang kita gunakan sehari-hari untuk minum, memasak, dan mandi agar terhindar dari penyakit yang disebabkan karena kualitas air buruk

Irigasi Pertanian

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena banyak penduduknya yang memiliki mata pencaharian di bidang pertanian. Ketersediaan air bersih menjadi sebuah hal penting karena memengaruhi sukses atau tidaknya hasil tani. Untuk itu, irigasi dengan menggunakan air bersih berguna demi menjaga kesuburan tanah dan mutu dari hasil produksi petani.

Menjaga Kelestarian Lingkungan

Air bersih memiliki peranan besar dalam menjaga kelestarian lingkungan yang ada di sekitar manusia. Misal, dengan adanya air yang cukup maka banyak tumbuhan dan pepohonan yang tumbuh subur di sekitar kita. Dengan demikian, udara yang kita hirup akan semakin sejuk dan dapat mengurangi polusi udara.

Pembangkit Listrik

Air bermanfaat sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) karena dapat menggerakkan turbin air yang menghasilkan listrik. Manfaat air sungai sebagai pembangkit listrik adalah aliran air sungai yang deras untuk memutar kincir angin, kincir angin menggerakkan generator untuk menghasilkan listrik, listrik yang dihasilkan dialirkan ke rumah-rumah penduduk sekitar

Membersihkan Badan dari Kotoran

Masih ada banyak orang yang berpendapat bahwa mandi menggunakan air sungai saja sudah cukup untuk membersihkan badan dari kotoran yang menempel. Namun pada kenyataannya, kita tidak akan tahu apakah air sungai tersebut cukup bersih atau tidak untuk dipakai. Saat ini banyak sungai yang tercemar limbah pertanian, rumah tangga hingga limbah pabrik.

Membersihkan badan dengan menggunakan air tercemar tersebut dapat menyebabkan penyakit kulit, seperti: panu, gatal-gatal hingga bisul. Untuk itu, gunakanlah air bersih yang dapat menghilangkan kotoran tanpa meninggalkan jejak kotoran lainnya pada tubuh.

Penyebab Kurangnya Penyediaan Air Bersih

Kurangnya air bersih, khususnya untuk menjaga kebersihan diri dapat menimbulkan berbagai penyakit kulit dan mata. Hal ini terjadi, karena bakteri yang selalu ada pada kulit dan mata mempunyai kesempatan untuk berkembang. Apalagi di antara masyarakat dengan keadaan gizi yang kurang seperti kekurangan vitamin A, B, dan C

Penyakit yang tergolong dalam kelompok ini adalah :

Penyakit Trachoma, penyakit yang menyerang selaput lendir dan selaput bening mata, disebabkan oleh Virus Trachoma. Virus Trachoma tergolong virus yang berukuran cukup besar, sehingga dapat dibunuh oleh antibiotika. Reservoirnya adalah manusia yang menderita Trachoma. Penularan terjadi secara langsung dari mata penderita ke mata orang lain melalui tangan atau sapu tangan, dan lain-lainnya. Penularan ini dipermudah apabila masyarakat tidak memelihara kebersihan badannya. Ketidakmampuan ini disebabkan karena kebiasaan hidupnya yang tidak higienis ataupun karena tidak cukup banyak tersedia air bersih untuk kebersihan pribadi. Trachoma ini didapat di seluruh dunia, tetapi terutama di tempat-tempat yang lingkungannya kurang saniter.

Segala macam penyakit kulit yang disebabkan jamur dan bakteri. Juga termasuk di sini sejenis tungau, penyakit Scabies dikenal di Indonesia sebagai penyakit kudis yang disebabkan oleh *Sarcoptes scabiei*. Reservoir Scabies adalah manusia; penularan terjadi secara langsung dari orang ke orang ataupun lewat peralatan seperti pakaian.

Permasalahan Penyediaan Air Bersih Untuk Masyarakat

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat, khususnya yang berhubungan dengan air. Sampai saat ini, penyediaan air bersih untuk masyarakat di Kecamatan Berastagi masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup. Kompleks dan sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang masih dihadapi sampai saat ini yakni masih rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat. Beberapa permasalahan yang dihadapi diantaranya yakni: masalah tingkat pelayanan air bersih yang masih rendah, masalah kualitas air baku dan kuantitas yang sangat fluktuatif pada musim hujan dan musim kemarau.

Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih harus memenuhi beberapa persyaratan. Persyaratan tersebut meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif, dan persyaratan kontinuitas.

Persyaratan kualitatif

Persyaratan kualitatif digambarkan dengan mutu atau kualitas dari air bersih.

Dimana persyaratan kualitatif tersebut meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia dan persyaratan biologis. Syarat – syarat tersebut berdasarkan Permenkes No.

416/Menkes/PER/IX/1990 yang menyatakan bahwa persyaratan kualitas air minum adalah sebagai berikut:

Syarat – syarat fisik

Secara syarat fisik dikatakan air bersih ditunjukkan dengan tingkat kejernihannya, tidak berbau, tidak berasa dan suhu dari air tersebut setidaknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih dari 25°C dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah $25 \pm 3^\circ\text{C}$.

b. Syarat – syarat kimia

Syarat kimia dari air yaitu air tidak boleh mengandung bahan – bahan kimia dalam jumlah yang melebihi batas. Beberapa persyaratan kimia yang terdapat dalam air antara lain PH (Potential of Hidrogen), total solid, zat organik, CO₂ agresif, kesadahan, kalsium (Ca), besi (Fe), magnesium (Mg), mangan (Mn), tembaga (Cu), Zink (Zn), chlorida (Cl), sulfat (SO₄), flourida (F), serta logam berat

Persyaratan Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih dilihat dari banyak air baku yang tersedia yang diolah menjadi air bersih. Dimana kebutuhan air bersih tersebut sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitatif juga dilihat dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen dalam penggunaan air bersih tersebut.

Persyaratan Kontinuitas

Persyaratan kontinuitas dapat dilihat dari pengambilan air secara terus – menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan.

Kontinuitas juga dapat dikatakan air bersih harus tersedia 24 jam perhari, atau setiap saat diperlukan, air sudah tersedia. Akan tetapi, kondisi tersebut hampir tidak dapat

dipenuhi pada setiap wilayah Indonesia dikarenakan kondisi geografis dan kondisi cuaca yang menyebabkan wilayah tersebut mengalami kekeringan dalam kurun waktu tertentu setiap tahunnya, maka untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air pada wilayah tersebut dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap pemakaian air. Prioritas pemakaian air ini adalah cara menghemat pemakaian air tersebut minimal selama 12 jam per hari yaitu jam aktifitas kehidupan pada pukul 06.00 – 18.00 WIB.

Prediksi Kebutuhan Air

Kebutuhan air yang dimaksud adalah kebutuhan air yang digunakan untuk menunjang segala kegiatan manusia, meliputi air bersih domestik dan non domestik, air irigasi baik pertanian maupun perikanan, dan air untuk penggelontoran kota. Air bersih digunakan untuk memenuhi kebutuhan :

Kebutuhan air domestik dimana dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga.

Kebutuhan air non domestik dibutuhkan untuk industri, pariwisata, tempat ibadah, tempat sosial, serta tempat-tempat komersial atau tempat umum.

Pengelolaan Air Bersih

Konservasi air dapat dilakukan dengan cara meningkatkan pemanfaatan air permukaan dan air tanah. Pengelolaan air permukaan dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

Pengendalian aliran permukaan

Pengendalian air permukaan dilakukan dengan cara memperpanjang waktu air tertahan di permukaan tanah dan meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam

tanah.

Pemanenan air hujan

Pemanenan air hujan digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan ternak, terutama menjelang dan selama musim kemarau panjang. Cara yang dilakukan yaitu dengan pengumpulan air hujan yang mengucur dari atap rumah.

Syarat Air Minum

Pada umumnya ditentukan pada beberapa standar (patokan) yang pada dari segi kualitas air minum harus memenuhi:

Syarat Fisik

Secara fisik air minum harus dalam kondisi (Sutrisno, 2004:21):

Air tidak boleh berwarna.

Air tidak boleh berasa

Air tidak boleh berbau.

Suhu air hendaknya di bawah sela udara (sejuk $\pm 25^{\circ}\text{C}$)

Syarat Kimia

Air minum tidak boleh mengandung racun, zat-zat mineral atau zat-zat kimiatertentu dalam jumlah melampaui batas yang telah ditentukan.

Syarat-syarat mikrobiologis

Air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) sama sekali dan tak boleh mengandung bakteri golongan coli melebihi batasbatas yang telah

ditentukannyaitu 1 Coli/100 ml air. Bakteri patogen yang mungkin ada dalam air diantaranya: kuman-kuman thypus, kolera, disentri, entamoeba hystolotica dan bakteri enteritis (penyakit perut).

(Sutrisno,2010:23)

Proyeksi Jumlah Penduduk

Menurut Anonimus, (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, Proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diprediksikan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang direncanakan. Laju pertumbuhan penduduksetiap tahunnya tercatat relatif naik. Proyeksi jumlah penduduk di suatu daerah atau wilayah merupakan salah satu cara untuk menentukan berapa jumlah penduduk yang menggunakan air bersih di masa yang akan datang. Kebutuhan air bersih disuatu wilayah atau daerah tertentu dapat dilihat dari banyak jumlah penduduk didaerah atau wilayah tersebut. Adapun dua metode yang biasa digunakan untuk memproyeksikan penduduk untuk dimasa yang akan datang dalam perencanaan penyediaan air bersih adalah sebagai berikut:

Metode Aritmatika

Metode perhitungan dengan cara aritmatik didasarkan pada kenaikan rata-rata jumlah penduduk dengan menggunakan data terakhir dan rata-rata sebelumnya.

Dengan cara ini perkembangan dan pertambahan penduduk akan bersifat linier.

Perhitungan ini menggunakan persamaan berikut:

$$P_n = P_0 + ka (t_n - t_0)$$

$$Ka = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

Dimana :

P_n =Jumlah Penduduk Pada Tahun ke-n

P_0 =Jumlah Penduduk Pada Tahun dasar

T_n =Tahun ke-n

T_0 =Tahun Dasar

K_a = Kostanta Aritmatika

P_1 = Jumlah Penduduk diketahui pada Tahun Awal

P_2 = Jumlah Penduduk diketahui pada tahun Terakhir

T_1 = Tahun ke-1 yang diketahui

T_2 = Tahun ke-2 yang diketahui

Metode Geometrik

Metode Geometrik adalah salah satu metode yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air bersih khususnya untuk menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk.

Perhitungan perkembangan populasi berdasarkan pada angka kenaikan penduduk rata – rata pertahun. Presentase pertumbuhan penduduk rata – rata dapat dihitung dari data sensus tahun sebelumnya. Metode ini sering digunakan untuk memperkirakan pertumbuhan atau proyeksi penduduk karena laju pertumbuhan ini bersifat berskala atau bertahap dalam selang waktu tertentu. Metode ini juga digunakan oleh Badan Pusat Statistik dalam memproyeksikan jumlah penduduk.

Persamaan yang digunakan untuk metode Geometrik ini adalah:

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

P_n = Jumlah Penduduk tahun n (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada akhir tahun(jiwa)

r = Periode waktu dalam tahun (%)

n = jumlah tahun proyeksi

Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat

Kebutuhan air bersih tiap tahun pada umumnya mengalami peningkatan sedangkan ketersediaan air bersih semakin terbatas, dikarenakan semakin sempitnya daerah resapan, banyaknya pembangunan yang tidak memperhatikan keseimbangan alam, eksploitasi sumber air baku yang tidak memperhatikan kelestarian sumber air. Untukantisipasi tidak terjadi krisis air, perlu menjaga dan melestarikan sumber air yang ada, efisiensi dalam penggunaan air serta pencarian alternatif sumber baru.

Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk pada suatu wilayah atau daerah tertentu. Kebutuhan air tersebut dibagi 2 yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Klasifikasi pemakaian air ada dua yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

Kebutuhan Air berdasarkan Jenis Masyarakat

Kebutuhan Domestik (Rumah Tangga)

Menurut Anonimus (1990), menyatakan bahwa kebutuhan domestik adalah kebutuhan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidrant Umum (HU). Kebutuhan air juga dibagi berdasarkan jenis kota dan jumlah penduduk disuatu wilayah atau daerah.

Tabel 1. Kebutuhan air berdasarkan jenis kota dan jumlah (Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

No	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pemakaian Air (l/jiwa/hari)
1	Desa	<20.000	60-80
2	Kota Kecil	20.000-100.000	80-120
3	Kota Sedang	100.000-500.000	90-120
4	Kota Besar	500.000-1.000.000	120-150
5	Kota Metropolitan	>1000.000	>150

Kebutuhan Air Bersih Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana diluar lingkungan perumahan. Karakteristik kebutuhan air non domestik meliputi fasilitas perkantoran, tempat-tempat ibadah, pendidikan, komersil, umum dan industri, besarnya kebutuhan air Non-Domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non-domestik

Menurut Anonimus (1990), kebutuhan air bersih non domestik dialokasikan pada pelayanan untuk memenuhi kebutuhan air bersih berbagai fasilitas sosial (mesjid, panti asuhan, rumah sakit dan sebagainya), dan komersial yaitu fasilitas pendidikan, peribadatan, hotel, pusat pelayanan kesehatan, instansi pemerintahan dan perniagaan, fasilitas perdagangan, fasilitas industri, fasilitas perkantoran dan lain-lainnya. Besarnya pemakaian air untuk kebutuhan non domestik diperhitungkan 20% dari kebutuhan domestik.

Untuk memperkirakan kebutuhan air perkotaan suatu daerah maka diperlukan data-data lengkap tentang fasilitas daerah tersebut. Analisis sektor dan non domestik dilakukan dengan berpegangan pada analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas-fasilitas sosial ekonomi yang ada pada wilayah penelitian.

Berdasarkan sarana dan tujuan penggunaannya, kebutuhan air bersih dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Kebutuhan Air Non Domestik Berdasarkan Kategori (Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	l/murid/hari
Rumah Sakit	200	l/bed/hari
Puskesmas	2000	l/unit/hari
Masjid	3000	l/unit/hari
Kantor	10	l/pegawai/hari
Hotel	150	l/bed/hari
Pasar	12000	l/ha/hari
Kawasan Industri	0,2-0,8	l/ha/hari
Rumah Makan	100	l/tempat duduk/hari
Niaga Besar	600-900	l/unit/hari
Niaga Kecil	1000-5000	l/unit/hari

Kebutuhan Air Rata-rata

Kebutuhan air rata-rata adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, baik untuk keperluan rumah tangga, industri, maupun perkotaan. Faktor- faktor yang mempengaruhi kebutuhan air adalah iklim, tingkat aktivitas, pola makan, tingkat hidup, pendidikan, tingkat ekonomi, kondisi sosial . Kebutuhan air per orang dapat dihitung dengan mengalikan kebutuhan pemakaian harian per liter dengan jumlah pengguna atau penduduk per orang.

Menurut Anonimus (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih menyatakan bahwa kebutuhan rata-rata distribusi air bersih perharinya adalah jumlah kebutuhan air untuk keperluan domestik (rumah tangga) ditambahkan dengan kebutuhan air untuk keperluan Non-domestik.

$$Q_r = Q_d + Q_{nd}$$

Keterangan:

Q_r = Kebutuhan air rata-rata (ltr/dtk).

Q_d = Kebutuhan air untuk keperluan domestik (ltr/dtk).

Q_{nd} = Kebutuhan air untuk keperluan non domestik (ltr/dtk).

Distribusi air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini terdiri dari reservoir dan pipa distribusi.

Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitas pelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan.

Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan factor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang didambakan oleh para pelanggan adalah ketersediaan air setiap waktu. Sistem jaringan perpipaan berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain.

Aliran terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan elevasi muka air atau karena digunakan pompa (Triatmodjo, 1993). Pendistribusian air minum kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem jaringan perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan peralatan yang lain. Metode dari pendistribusian air tergantung pada

kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada. Sistem pengaliran air dapat dilakukan dengan cara Gravitasi dan cara Pemompaan.

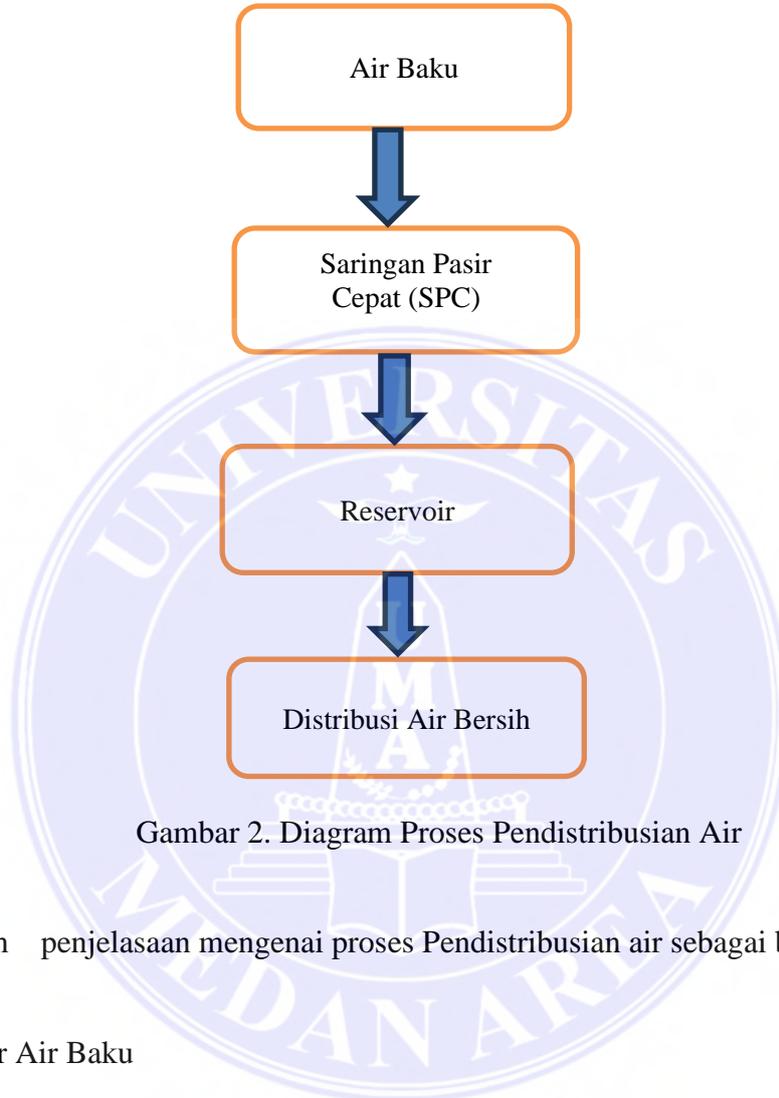
Cara pengaliran gravitasi digunakan apabila elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan. Cara ini dianggap cukup ekonomis, karena hanya memanfaatkan beda ketinggian lokasi.

Cara Pemompaan. Pada cara ini pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir distribusi ke konsumen. Sistem ini digunakan jika elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

Komponen sistem jaringan perpipaan ada tiga yaitu sistem sumber yang terdiri dari sistem pengambilan air bersih. Dalam sistem ini ada beberapa macam sumber penyediaan air bersih diantaranya air hujan, air permukaan dan air tanah. Sistem transmisi suatu sistem perpipaan yang mengalirkan air dari bangunan penyadap air baku ke bangunan pengolahan air sampai reservoir distribusi. Sistem distribusi yaitu sistem distribusi yaitu sistem perpipaan yang mengalirkan air dari reservoir sampai ke konsumen.

2.5.5 Proses Pendistribusian Air

Adapun proses Pendistribusian air Bersih seperti Berikut :



Gambar 2. Diagram Proses Pendistribusian Air

Adapun penjelasan mengenai proses Pendistribusian air sebagai berikut :

Sumber Air Baku

Sumber air baku yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air berasal dari air Pegunungan. Letak Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo berada dibawah gunung.



Gambar 3. Sumber air Baku

Saringan Pasir Cepat (SPC)

Saringan pasir cepat (SPC) memiliki fungsi utama sebagai media penyaring untuk menghilangkan partikel-partikel padat yang tersuspensi dalam air dengan tingkat kekeruhan yang bervariasi. Saringan pasir cepat (SPC) bekerja dengan proses pengolahan murni secara mekanik. Saat air mengalir melalui beberapa lapisan pasir dan kerikil berbutir kasar.

Biasanya saringan pasir cepat ini digunakan untuk jumlah air yang sangat besar.



Gambar 4. Saringan Pasir Cepat (SPC)



Gambar 5. Mesin Pompa

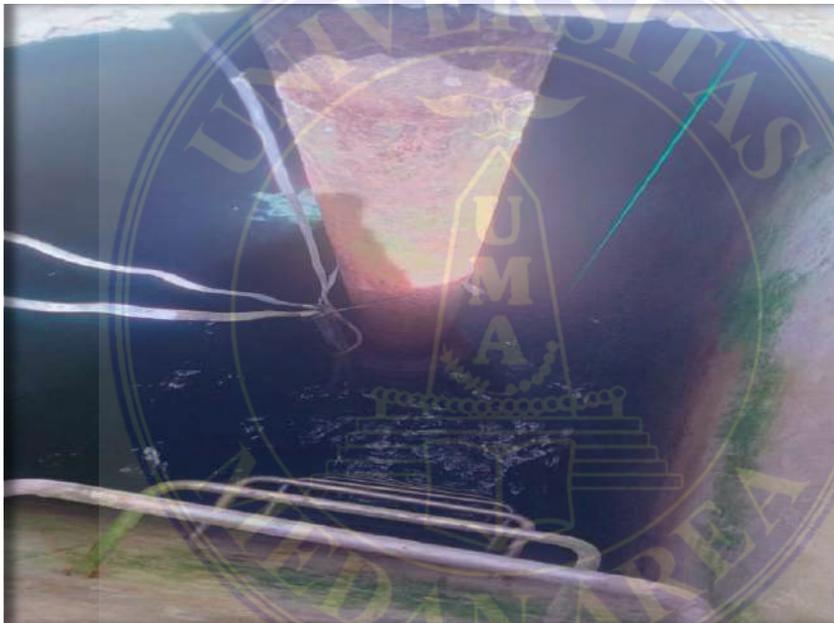


Gambar 6. Hasil Proses SPC

Setelah Proses Saringan Pasir Cepat (SPC) selesai, air di pompa dengan menggunakan mesin pompa yang terlihat pada gambar 5, setelah air di pompa dengan mesin, naik ke bak dan terlihat hasil dari gambar 6 hasil dari proses Saringan Pasir Cepat (SPC). Dimana daalam proses ini dimasukan zat kimia seperti Soda Ash yang digunakan untuk menaikkan Ph pada air dan zat kimia SDIC digunakan untuk, membunuh yang kuat pada berbagai bakteri, pembersihan dan desinfeksi di tempat umum, serta dalam pengelolaan air sirkulasi industri.

Reservoir

Hasil air yang telah disaring juga diendapkan agar tidak terkontaminasi dengan pasir, daun, ranting dan batu/kerikil maka disalurkan ke Reservoir yang mana Reservoir adalah bak penampung saluran air yang telah diproses dari sumber air baku. Reservoir juga berfungsi untuk mengatasi masalah naik turunnya kebutuhan air dan juga merupakan tampungan air bersih yang siap untuk didistribusikan ke Masyarakat dengan bantuan alat (mesin pompa).



Gambar 7. Reservoir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Deskripsi Penelitian

Perusahaan Air Minum Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo pada Prinsipnya merupakan Perusahaan pengelolaan air Bersih Daerah atau disebut Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang dikelola langsung oleh Pemerintah Kecamatan Berastagi. Kecamatan Berastagi merupakan salah satu dari 17 Kecamatan yang ada di Kabupaten Karo dengan ibu Kota Kecamatan Berastagi. Jarak tempuh keKabanjahe sebagai ibu kota Kabupaten adalah 11 Km dan 65 km ke Kota Medan sebagai ibu kota Propinsi Sumatera Utara. Kecamatan Berastagi dengan luas 3.050 Ha, berada pada ketinggianrata-rata 1.375 m diatas permukaan laut dengan temperature antara 190°C s/d 260°C dengan kelembaban udara berkisar 79%, dengan batas-batas sebagai Topografi Kecamatan Berastagi datar sampai dengan berombaksampai dengan 65 %, berombak sampai dengan berbukit 22 %, berbukit sampai dengan bergunung 13 % dengan tingkat kesuburan tanahnya sedang sampai dengan tinggi didukung lagi dengan curah hujan rata-raata 2.100 sampai dengan 3.200 mm pertahun.

Lokasi Penelitian

Tempat Penelitian ini terletak di Kecamatan Berastagi, Kabupaten karo yang terletak di jalan Veteran-Berastagi No 16, Gundaling, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara 22152.

Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara 22152. Kecamatan Berastagi memiliki luas 30.5 Km² dan termasuk wilayah paling kecil yang terdiri dari 6 desa dan 4 Kelurahan.



Gambar 8. Peta Lokasi Penelitian.

Metode Pengambilan Data

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode studi literatur. Studi literatur merupakan ikhtisar komprehensif tentang penelitian yang sudah dilakukan mengenai topik yang spesifik untuk menunjukkan kepada pembaca apa yang sudah diketahui tentang topik tersebut dan apa yang belum diketahui, untuk mencari rasional dari penelitian yang sudah dilakukan atau untuk ide penelitian selanjutnya (Denney & Tewksbury, 2013). Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber baik jurnal, buku, dokumentasi, internet dan pustaka. Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penulisan (Zed, 2008 dalam Nursalam, 2016). Jenis penulisan yang digunakan adalah studi literatur review yang berfokus pada hasil penulisan yang berkaitan dengan topik atau variabel penulisan.

Penulis melakukan studi literatur ini setelah menentukan topik penulisan dan ditetapkannya rumusan masalah, sebelum terjun ke lapangan untuk mengumpulkan data yang diperlukan (Darmadi, 2011 dalam Nursalam, 2016). Studi pustaka dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari bahan- bahan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang diteliti. Bahan- bahan tersebut berupa bahan yang didapat dari tulisan-tulisan ilmiah, diktat- diktat, buku-buku maupun internet yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini data yang diperoleh berupa literatur mengenai hal- hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

Metode Rekapitulasi dan Analisis Data

Data-data yang didapatkan dari hasil pengumpulan data kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi, grafik, dan deskriptif yang akan diolah untuk dianalisis guna pembahasan lebih lanjut. Rekapitulasi dilakukan untuk dijadikan data awal dalam melakukan analisa dan perhitungan. Dalam hal ini pengolahan data di gunakan dengan menggunakan Microsoft Excel. Adapun tahap pengolahan data sebagai berikut :

Perhitungan kebutuhan air pelanggan PDAM Cabang Berastagi secara teoritis yang mengacu pada standar yang berlaku. Kebutuhan air rumah tangga (domestik) dan perkotaan (non domestik) dihitung dengan menggunakan data statistik pelanggan PDAM Tirtanadi ,Kecamatan Berastagi, kabupaten Karo. Hasil perhitungan kebutuhan air bersih dibandingkan dengan data pengambilan air baku oleh PDAM terkait.

Kebutuhan air bersih rumah tangga (domestik) adalah air yang diperlukan untuk rumah tangga yang diperoleh secara individu dari sumber air yang dibuat oleh masing masing rumah tangga seperti sumur dangkal, perpipaan atau hidran umum atau dapat diperoleh dari layanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) PDAM.

Perhitungan kebutuhan air seluruh penduduk Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo.

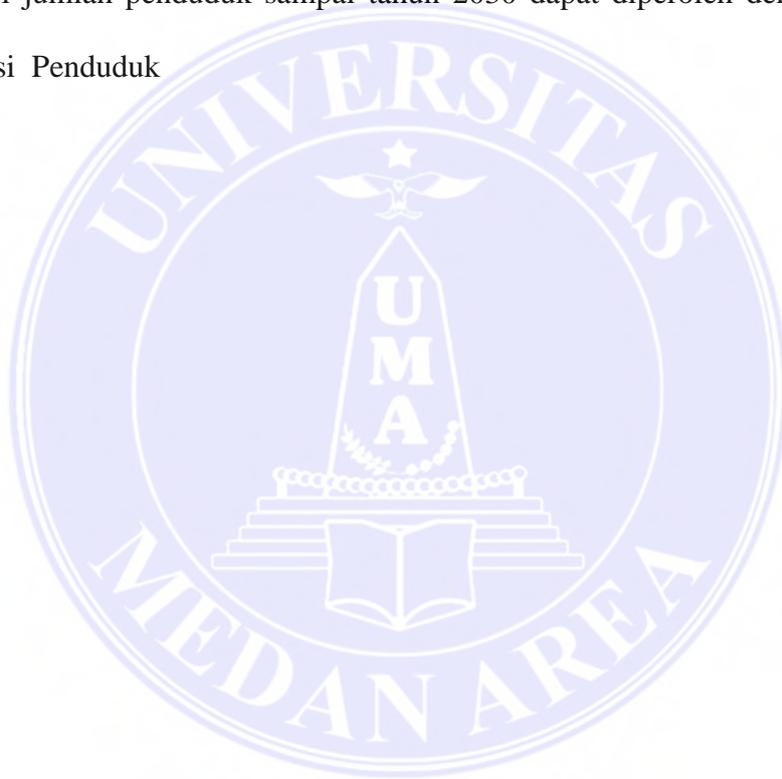
Kebutuhan air rumah tangga (domestik) dan perkotaan (non domestik) dihitung dengan menggunakan data statistik yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS)Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo.

Hasil perhitungan kebutuhan air bersih dibandingkan secara teoritis yang mengacu pada standar yang berlaku. Proses analisis seperti perhitungan kebutuhan air pelanggan hanya saja menggunakan data penduduk dari BPS.

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo 2030.

Prediksi jumlah penduduk tersebut menjadi patokan dalam memperhitungkan jumlah kebutuhan air bersih di masa yang akan datang.

Prediksi jumlah penduduk sampai tahun 2030 dapat diperoleh dengan proyeksi Penduduk



3.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mengumpulkan data (Sugiyono, 2012:224). Tujuan pengambilan data adalah untuk mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Terdapat 2 data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Data Primer

Data primer yang dimaksud dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lapangan.

Data sekunder

Data sekunder yang dimaksud adalah data yang diperoleh secara tidak langsung kelengkapan melainkan dari beberapa sumber seperti instansi terkait maupun dari studi literatur. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data-data yang berhubungan dengan analisa kebutuhan air dan perencanaan instalasi pengolahan air. Beberapa data yang dibutuhkan yaitu :

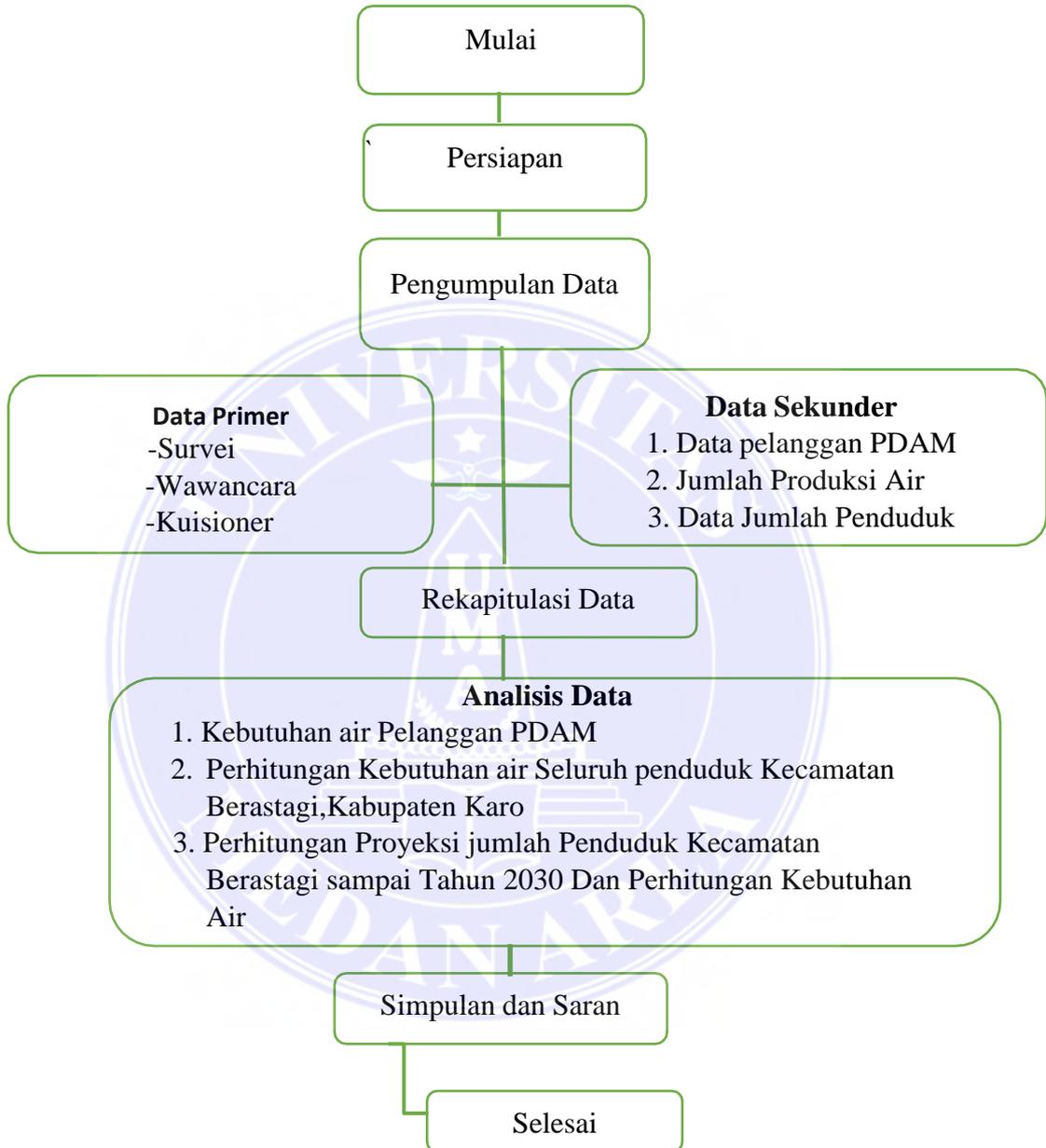
Data jumlah penduduk Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo

Data dari studi kepustakaan yang dapat diperoleh dari literatur yang relevan dan berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti seperti artikel, surat kabar, buku, makalah, skripsi, tesis dan sumber bacaan lain.

Data berupa studi dokumentasi dari media gambar, peta dan dokumen-dokumen dari dinas terkait.

3.4 Kerangka Berpikir

Adapun Kerangka Berpikir penelitian ini dari gambar berikut:



Gambar 9. Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proyeksi jumlah penduduk meningkat pada tahun 2030 adalah 52.144 jiwa, dimana Kebutuhan total air Domestik pada tahun 2030 Kecamatan Berastagi 50,6 liter/detik, Kebutuhan total air Non-Domestik 5.754 liter/detik dan total pengaruh kehilangan air sebesar 20% adalah 111.138 liter/detik. Total hasil kajian Kebutuhan air bersih di Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo tahun 2030 adalah 167.492 liter/detik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap kajian kebutuhan air bersih PDAM Tirtanadi Kecamatan Berastagi, maka peneliti menyampaikan saran untuk PDAM Tirtanadi Kecamatan Berastagi agar meningkatkan jumlah pelanggan serta produksi air, sehingga kebutuhan air bersih seluruh masyarakat Kecamatan Berastagi dapat terpenuhi dengan baik .

DAFTAR PUSTAKA

Agustina,D.V.2007. *Analisa kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang:Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro

Badan Standardisasi Nasional, (2015), *SNI 6728.1:2015: Penyusunan neraca spasial sumber daya alam – Bagian 1: Sumber daya air*, Jakarta

Budyono dan Siswo Sumardiono.2013.*Teknik Pengolahan Air Yogyakarta: Graha Ilmu Departemen Pekejaan Umum.Direktorat Jenderal Cipta Karya Dinas PU,1996.Analisis Kebutuhan Air Bersih*.Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional, (2015), *SNI 6728.1:2015: Penyusunan neraca spasial sumber daya alam – Bagian 1: Sumber daya air*, Jakarta

Badan Pusat Statistik(2016). *Berastagi dalam angka Tahun 2016*.Berastagi.

Badan Pusat Statistik(2017). *Berastagi dalam angka Tahun 2017*.Berastagi.

Badan Pusat Statistik(2018). *Berastagi dalam angka Tahun 2018*.Berastagi.

Badan Pusat Statistik(2019). *Berastagi dalam angka Tahun 2019*.Berastagi.

Badan Pusat Statistik(2020). *Berastagi dalam angka Tahun 2020*.Berastagi

Dinas Kesehatan Kecamatan Berastagi,Kabupaten Karo.2020. *Profil Kesehatan Kecamatan Berastagi,Kabupaten Karo Tahun 2020.kecamatan Berastagi*

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (2017). *Review Rencana Strategis 2015-2019*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Ditjen Cipta Karya PU, (1996), *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU*, Jakarta

Janu M Ismoyo, Pitojo Tri Juwono dan Ardiansyah, (2012), *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pada PDAM di Kota Ternate*, Malang Universitas Brawijaya.

Kodoatio,Robert dan Roestam Sjarief, Ph.D.,(2008), *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*,Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Maindoka, Jimly.2011.*Analisis Pemakaian AIR Bersih Kota pangkep.UNHAS*.Makassar

Menteri Kesehatan Republik Indonesia.1990.Keputusan Menteri Kesehatan RI NO.

416/MENKES/PER/IX/1990, Tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air.Jakarta.

Nasution, Hisbulloh.2011.*Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kabupaten Mandailing Natal 2020 Tahun Kedepan*.USU.Medan

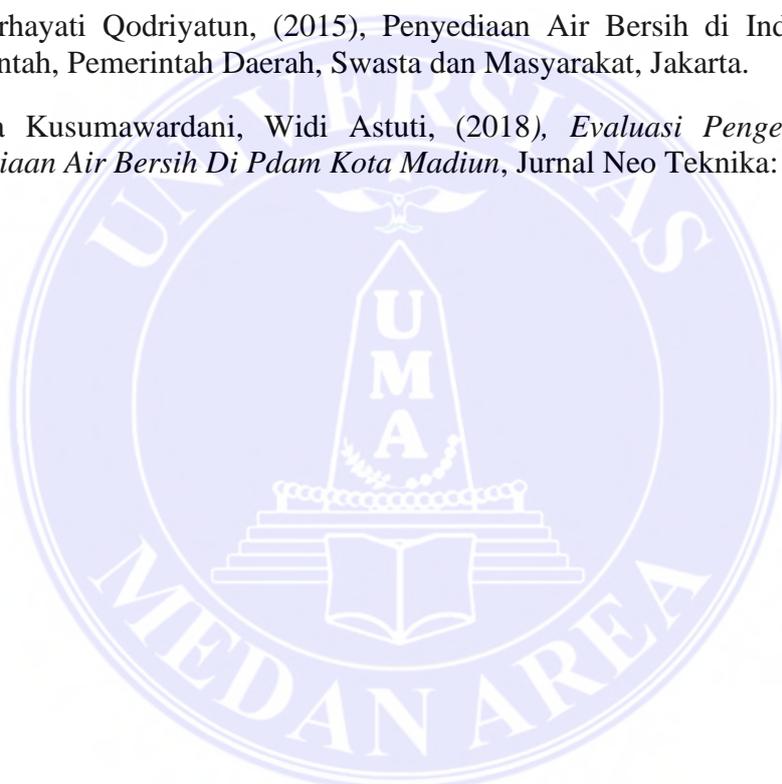
Panjaitan,Hendra.2011.*Analisis Pemakaian Air Bersih Kota Pangkep*.UNHAS.Makassar

PEDC Bandung.1983.*Penyediaan Air Bersih*.Bandung Terunajaya.2011. *Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kabupaten Mandailing Natal 20 Tahun kedepan*.USU.Medan

Sutrisno Hadi, (2004), *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.

Sri Nurhayati Qodriyatun, (2015), *Penyediaan Air Bersih di Indonesia: Peran Pemerintah, Pemerintah Daerah, Swasta dan Masyarakat*, Jakarta.

Yustika Kusumawardani, Widi Astuti, (2018), *Evaluasi Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Pdam Kota Madiun*, Jurnal Neo Teknika: Semarang



LAMPIRAN 1

Data BPS (Badan Pusat Statistik) Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo



3.1.3 Banyaknya Penduduk, Rumah Tangga, dan Rata-rata Anggota Rumah Tangga Menurut Desa/Kelurahan, 2016

No	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah Rumah Tangga	Rata-rata Anggota Rumah Tangga
1	Gurusingga	4340	1073	4,04
2	Raya	5945	1369	4,34
3	Rumah Berastagi	9079	2135	4,25
4	Tl. Mulgap II	3040	683	4,45
5	Gundaling II	5572	1287	4,32
6	Gundaling I	8698	2013	4,32
7	Tl. Mulgap I	2514	636	3,95
8	Sempajaya	6374	1532	4,16
9	Doulu	2595	693	3,74
10	Lau Gumba	1647	382	4,31
	Jumlah	49805	11803	4,21

Sumber: Proyeksi Penduduk Pertengahan Tahun 2016

Tabel 3.1.1 Luas Wilayah ,Jumlah Penduduk,dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa/Kelurahan,2017

No	Desa/Kelurahan	Luas(Km ²)	Jumlah Penduduk(orang)	Kepadatan Penduduk Tiap Km ²
1	Gurusinga	6,00	4412	7,353
2	Raya	5,00	6044	1,208
3	Rumah Berastagi	3,50	9231	2,637
4	Tl.Mulgap I	1,00	3090	3,0903
5	Gundaling II	2,00	5665	2,832
6	Gundaling I	2,00	8843	4,421
7	Tl.Mulgap II	1,00	2556	2,556
8	Sempajaya	4,90	6480	1,322
9	Doulu	3,50	2638	7,537
10	Lau Gumba	1,60	1672	1,045
	Jumlah	30,50	50635	1,660

Sumber: Proyeksi Penduduk Pertengahan Tahun 2017

Tabel 3.1.1 Luas Wilayah, Jumlah Penduduk, dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa/Kelurahan, 2018

No	Desa/Kelurahan	Luas(Km ²)	Jumlah Penduduk(orang)	Kepadatan Penduduk Tiap Km ²
1	Gurusinga	6,00	4483	747,17
2	Raya	5,00	6141	1228,20
3	Rumah Berastagi	3,50	9379	2679,71
4	Tl.Mulgap I	1,00	3140	3140,00
5	Gundaling II	2,00	5756	2878,00
6	Gundaling I	2,00	8985	4492,50
7	Tl.Mulgap II	1,00	2597	2597,00
8	Sempajaya	4,90	6584	1343,67
9	Doulu	3,50	2680	756,71
10	Lau Gumba	1,60	1703	1064,38
	Jumlah	30,50	51448	1686,82

Sumber: Proyeksi Penduduk Pertengahan Tahun 2018

Tabel 3.1.1 Luas Wilayah, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa/Kelurahan, 2019

No	Desa/Kelurahan	Luas(Km ²)	Jumlah Penduduk(orang)	Kepadatan Penduduk Tiap Km ²
1	Gurusinga	6,00	4551	758,50
2	Raya	5,00	6234	1246,80
3	Rumah Berastagi	3,50	9522	2720,57
4	Tl.Mulgap I	1,00	3187	3187,00
5	Gundaling II	2,00	5843	2921,50
6	Gundaling I	2,00	9121	4560,50
7	Tl.Mulgap II	1,00	2636	2636,00
8	Sempajaya	4,90	6684	1362,08
9	Doulu	3,50	2720	777,14
10	Lau Gumba	1,60	1728	1080,00
	Jumlah	30,50	52226	1712,33

Sumber: Proyeksi Penduduk Pertengahan Tahun 2019

PENDUDUK DAN TENAGA KERJA

Tabel 3.1.2 Banyaknya Penduduk Menurut Desa/Kelurahan dan jenis Kelamin, 2020

Kelurahan/Desa	Jenis Kelamin		Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
	Laki-laki	Perempuan		
Gurusinga	2616	2660	5276	98,3
Raya	2962	2907	5869	101,9
Rumah Berastagi	4894	4920	9814	99,5
Tambak Lau Mulgap II	1334	1333	2667	100,1
Gundaling II	2499	2508	5007	99,6
Gundaling I	3787	3849	7636	98,4
Tambak Lau Mulgap I	1050	1100	2150	95,5
Sempajaya	3134	3136	6270	99,9
Doulu	1140	1064	2204	107,1
Lau Gumba	681	670	1351	101,6
Jumlah	24097	24147	48244	99,8

Sumber: BPS Kabupaten Karo, Sensus Penduduk 2020

Tabel 4.2.1 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Desa/Kelurahan,2016

No	Desa/ Kelurahan	Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	BPU	Polindes	Posyandu	BKIA
1	Gurusinga	0	1	1	0	0	2	0
2	Raya	2	0	2	0	0	4	0
3	Rumah Berastagi	0	0	3	2	0	6	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	1	0	0	1	0
5	Gundaling II	0	0	1	1	0	2	0
6	Gundaling I	0	1	5	0	0	6	0
7	Tl.Mulgap I	0	0	1	0	2	3	0
8	Sempajaya	0	0	1	0	0	4	0
9	Doulu	0	0	1	0	0	2	0
10	Lau Gumba	0	0	1	0	0	1	0
	Jumlah	2	2	17	3	2	31	0

Sumber: Kepala Desa/Lurah Kecamatan Berastagi

Tabel 4.2.1 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Desa/Kelurahan,2017

No	Desa/ Kelurahan	Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	BPU	Polindes	Posyandu	BKIA
1	Gurusinga	0	1	1	0	0	2	0
2	Raya	2	0	2	0	0	4	0
3	Rumah Berastagi	0	0	3	2	0	6	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	1	0	0	1	0
5	Gundaling II	0	0	1	1	0	2	0
6	Gundaling I	0	1	5	0	0	6	0
7	Tl.Mulgap I	0	0	1	0	3	3	0
8	Sempajaya	0	0	1	0	0	4	0
9	Doulu	0	0	1	0	0	2	0
10	Lau Gumba	0	0	2	0	0	1	0
	Jumlah	2	2	19	3	3	31	0

Sumber: Kepala Desa/Lurah Kecamatan Berastagi

Tabel 4.2.1 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Desa/Kelurahan,2018

No	Desa/ Kelurahan	Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	BPU	Polindes	Posyandu	BKIA
1	Gurusinga	0	1	1	0	0	2	0
2	Raya	2	0	2	0	0	4	0
3	Rumah Berastagi	0	0	3	0	0	9	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	1	0	0	1	0
5	Gundaling II	0	0	1	0	0	2	0
6	Gundaling I	0	1	5	0	0	6	0
7	Tl.Mulgap I	0	0	1	0	0	3	0
8	Sempajaya	0	0	1	0	0	4	0
9	Doulu	0	0	2	0	0	2	0
10	Lau Gumba	0	0	1	0	0	1	0
	Jumlah	2	2	18	0	0	34	0

Sumber : Kepala Desa/Lurah Kecamatan Berastagi

Tabel 4.2.1 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Desa/Kelurahan,2019

No	Desa/ Kelurahan	Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	BPU	Polindes	Posyandu	BKIA
1	Gurusinga	0	1	0	4	0	2	0
2	Raya	2	0	0	2	0	4	0
3	Rumah Berastagi	0	0	0	1	0	8	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	1	0	2	0
5	Gundaling II	0	0	0	1	0	2	0
6	Gundaling I	0	1	0	2	0	6	0
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	1	0	3	0
8	Sempajaya	0	0	0	2	0	6	0
9	Doulu	0	0	1	0	0	2	0
10	Lau Gumba	0	0	2	0	0	1	0
	Jumlah	2	2	3	17	0	36	0

Sumber : Puskesmas Kecamatan Berastagi

Tabel 4.2.1 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Desa/Kelurahan,2020

No	Desa/ Kelurahan	Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	BPU	Polindes	Posyandu	BKIA
1	Gurusinga	0	1	0	4	0	2	0
2	Raya	2	0	0	2	0	4	0
3	Rumah Berastagi	0	0	0	1	0	7	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	1	0	2	0
5	Gundaling II	0	0	0	1	0	2	0
6	Gundaling I	0	1	0	2	0	6	0
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	1	0	3	0
8	Sempajaya	0	0	0	2	0	6	0
9	Doulu	0	0	1	0	0	2	0
10	Lau Gumba	0	0	2	0	0	1	0
	Jumlah	2	2	3	17	0	35	0

Sumber : Puskesmas Kecamatan Berastagi

Tabel 4.1.2 Banyaknya Sekolah, Murid, dan Guru Sekolah Dasar (SD) Menurut Desa/Kelurahan,2016

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	3	0	659	0	25	10
2	Raya	2	0	461	0	21	0
3	Rumah Berastagi	3	0	602	0	31	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	980	0	51
6	Gundaling I	5	4	1760	1420	57	18
7	Tl.Mulgap I	0	1	0	202	0	15
8	Sempajaya	2	1	453	248	19	14
9	Doulu	2	0	214	0	11	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	17	8	4149	2850	164	98

Sumber : UPTD Pendidikan Kecamatan Berastagi

Tabel 4.1.2 Banyaknya Sekolah, Murid, Dan Guru Sekolah Menengah Tingkat Pertama (SMP) Menurut Desa/Kelurahan,2016

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	897	0	70	2
3	Rumah Berastagi	0	1	0	192	2	20
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	237	0	30
6	Gundaling I	2	2	1880	854	112	52
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	139	0	16
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	3	6	2777	1422	184	120

Sumber : SMP Kecamatan Berastagi

Tabel 4.1.1 Banyaknya Sekolah, Murid, dan Guru Sekolah Dasar (SD), Menurut Desa/Kelurahan,2017

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	3	0	617	0	24	0
2	Raya	2	0	467	0	20	8
3	Rumah Berastagi	3	1	843	0	30	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	987	0	51
6	Gundaling I	5	4	1542	1644	57	18
7	Tl.Mulgap I	0	1	0	285	0	73
8	Sempajaya	2	1	444	248	20	15
9	Doulu	2	0	191	0	5	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	17	9	4104	3178	156	156

Sumber : UPTD Pendidikan Kecamatan Berastagi

Tabel 4.4.1 Banyaknya Sekolah, Murid, dan Guru Sekolah Dasar (SD) Menurut Desa/Kelurahan,2018

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	3	0	631	0	20	0
2	Raya	2	0	479	0	18	0
3	Rumah Berastagi	3	0	807	0	27	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	985	0	51
6	Gundaling I	5	3	1532	1416	49	73
7	Tl.Mulgap I	0	1	0	317	0	15
8	Sempajaya	2	0	452	0	16	0
9	Doulu	2	0	189	0	9	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	17	6	4090	2718	139	139

Sumber : Dinas Pendidikan Kabupaten Karo

Tabel 4.1.1 Banyaknya Sekolah, Murid, Dan Guru Sekolah Dasar (SD) Menurut Desa/Kelurahan, 2019

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	3	0	582	0	19	0
2	Raya	2	0	498	0	18	0
3	Rumah Berastagi	3	1	747	38	27	5
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	903	0	51
6	Gundaling I	5	3	1452	1374	50	72
7	Tl.Mulgap I	0	1	0	279	0	15
8	Sempajaya	2	0	412	0	15	0
9	Doulu	2	0	166	0	9	0
10	Lau Gumba	0	2	0	358	0	15
	Jumlah	17	6	3857	2952	138	158

Sumber : Dinas Pendidikan Kabupaten Karo

4.1.1 Banyaknya Sekolah, murid. Dan Guru sekolah Dasar (SD) Menurut Desa/Kelurahan, 2020

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	3	0	577	0	32	0
2	Raya	2	0	493	0	24	0
3	Rumah Berastagi	3	1	729	66	38	4
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	903	0	35
6	Gundaling I	5	3	1360	1337	72	48
7	Tl.Mulgap I	0	1	0	281	0	14
8	Sempajaya	2	0	372	0	21	0
9	Doulu	2	0	154	0	16	0
10	Lau Gumba	0	2	0	446	0	21
	Jumlah	17	9	3685	3033	203	122

Sumber : Dinas Pendidikan Kabupaten Karo

4.1.1 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Pertama (SMP) Menurut Desa/Kelurahan, 2017

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	920	0	88	2
3	Rumah Berastagi	0	1	0	198	2	23
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	2	0	267	0	30
6	Gundaling I	3	2	1839	855	112	56
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	139	0	22
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	5	2	2759	1459	202	133

Sumber : SMP Kecamatan Berastagi

4.1.1 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Pertama (SMP)

Menurut Desa/Kelurahan, 2018

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	879	0	68	0
3	Rumah Berastagi	0	1	0	192	0	47
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	355	0	37
6	Gundaling I	2	2	1803	805	103	67
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	0	0	0
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	3	6	2682	1441	171	151

Sumber : SMP Kecamatan Berastagi

4.1.1 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Pertama (SMP) Menurut Desa/Kelurahan, 2019

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	815	0	68	0
3	Rumah Berastagi	0	2	0	334	0	47
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	361	0	37
6	Gundaling I	2	2	1625	976	103	67
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	0	0	0	0	0
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	3	6	2440	1671	171	151

Sumber : SMP Kecamatan Berastagi

4.1.1 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Pertama (SMP) Menurut Desa/Kelurahan, 2020

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	855	0	60	0
3	Rumah Berastagi	0	2	0	326	0	22
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	0	2	0	370	0	20
6	Gundaling I	2	2	1687	929	93	40
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	0	0	0	0	0
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	3	6	2542	1625	153	82

Sumber : SMP Kecamatan Berastagi

4.1.5 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA/SMK) Menurut Desa/Kelurahan, 2016

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	907	0	64	0
3	Rumah Berastagi	0	3	0	855	5	67
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	1167	0	68	0
6	Gundaling I	0	2	0	1368	2	59
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	141	0	25
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	2	6	2074	2364	139	161

Sumber : SMA/SMK Kecamatan Berastagi

4.1.5 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA/SMK) Menurut Desa/Kelurahan, 2018

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	917	0	62	0
3	Rumah Berastagi	0	3	0	972	0	67
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	1147	0	62	0
6	Gundaling I	0	2	0	1057	0	59
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	138	0	25
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	2	6	2064	2167	124	151

Sumber : SMA/SMK Kecamatan Berastagi

4.1.5 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA/SMK) Menurut Desa/Kelurahan, 2019

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	963	0	70	0
3	Rumah Berastagi	0	3	0	1091	0	67
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	1186	0	78	0
6	Gundaling I	0	2	0	1112	0	71
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	184	0	17
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	2	6	2149	2387	148	155

Sumber : SMA/SMK Kecamatan Berastagi

4.1.5 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA/SMK) Menurut Desa/Kelurahan, 2020

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	963	0	70	0
3	Rumah Berastagi	0	3	0	1091	0	67
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	1186	0	78	0
6	Gundaling I	0	2	0	1112	0	71
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	184	0	17
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	2	6	2149	2387	148	155

Sumber : SMA/SMK Kecamatan Berastagi

4.1.5 Banyaknya Sekolah, murid Dan Guru sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA/SMK) Menurut Desa/Kelurahan, 2017

No	Desa/Kelurahan	Sekolah		Murid		Guru	
		Negeri	Swasta	Negeri	Swaasta	Negeri	Swasta
1	Gurusinga	0	0	0	0	0	0
2	Raya	1	0	963	0	70	0
3	Rumah Berastagi	0	3	0	1091	0	62
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	1167	0	78	0
6	Gundaling I	0	2	0	1062	0	68
7	Tl.Mulgap I	0	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	0	1	0	182	0	17
9	Doulu	0	0	0	0	0	0
10	Lau Gumba	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	2	6	2130	2335	148	147

Sumber : SMA/SMK Kecamatan Berastagi

Tabel 2.3 Banyaknya Pegawai Negeri Sipil (PNS) Menurut Dinas/Instansi Pemerintah dan Golongan,2016

No	Dinas/Instansi	Gol I	Gol II	Gol II	Gol IV	Honor	Jumlah
1	Kantor Camat	1	12	35	2	5	55
2	UPTD Pendidikan	0	1	0	1	2	4
3	SEKDES	0	4	0	0	0	4
4	KUA	0	0	0	2	2	3
5	UPTD Kominfo	0	0	1	0	0	1
6	UPTD Pertanian	0	0	1	0	0	1
7	BAPELUH/BPP	0	0	1	0	0	3
8	UPTD Kesehatan	0	3	33	0	0	39
9	PPLKB/PLKB	0	0	2	0	0	1
10	Guru SD	0	10	2	85	98	262
11	Guru SLTP	0	0	69	124	120	304
12	Guru SMU	0	0	60	119	161	300
13	Penjaga Sekolah	1	0	20	0	0	1
14	PNS koramil	0	1	0	0	0	1
15	PNS Polsek	0	1	0	0	0	1
16	UPTD Peternakan	0	0	1	0	0	1
17	PDAM Tirtanadi	0	0	0	0	0	0
18	Bidan Desa	0	3	7	2	1	13
	Jumlah	2	35	233	336	389	995

Sumber : Dinas/Instansi se Kecamatan Berastagi

Tabel 2.3 Banyaknya Pegawai Negeri Sipil (PNS) Menurut Dinas/Instansi Pemerintah dan Golongan,2017

No	Dinas/Instansi	Gol I	Gol II	Gol II	Gol IV	Honor	Jumlah
1	Kantor Camat	1	12	33	2	5	53
2	UPTD Pendidikan	0	1	1	0	2	4
3	SEKDES	0	4	0	0	0	4
4	KUA	0	0	1	2	2	3
5	UPTD Kominfo	0	0	1	0	0	1
6	UPTD Pertanian	0	0	1	0	0	1
7	BAPELUH/BPP	0	0	4	0	3	7
8	UPTD Kesehatan	0	5	32	0	2	43
9	PPLKB/PLKB	0	0	1	0	0	1
10	Guru SD	0	8	69	85	146	302
11	Guru SLTP	0	2	70	124	113	304
12	Guru SMU	0	0	28	119	150	242
13	Penjaga Sekolah	1	0	0	0	0	1
14	PNS koramil	0	1	0	0	0	1
15	PNS Polsek	0	1	0	0	0	1
16	UPTD Peternakan	0	0	1	0	0	1
17	PDAM Tirtanadi	0	0	0	0	0	0
18	Bidan Desa	0	3	7	2	1	13
	Jumlah	2	35	249	336	270	982

Sumber : Dinas/Instansi se Kecamatan Berastagi

Tabel 2.3 Banyaknya Pegawai Negeri Sipil (PNS) Menurut Dinas/Instansi Pemerintah dan Golongan,2018

No	Dinas/Instansi	Gol I	Gol II	Gol II	Gol IV	Honor	Jumlah
1	Kantor Camat	0	2	13	2	7	23
2	UPTD Pendidikan	0	1	1	0	2	4
3	SEKDES	0	5	0	0	0	5
4	KUA	0	0	2	2	0	2
5	UPTD Kominfo	0	0	1	0	0	1
6	UPTD Pertanian	0	0	1	0	0	1
7	BAPELUH/BPP	0	0	4	0	0	4
8	UPTD Kesehatan	0	5	32	3	2	42
9	PPLKB/PLKB	0	0	1	0	0	1
10	Guru SD	0	8	69	69	146	292
11	Guru SLTP	0	0	65	114	113	292
12	Guru SMU	0	1	60	64	150	175
13	Penjaga Sekolah	1	0	0	0	0	1
14	PNS koramil	0	1	0	0	0	1
15	PNS Polsek	0	1	0	0	0	1
16	UPTD Peternakan	0	0	0	0	0	0
17	PDAM Tirtanadi	0	0	0	0	0	0
18	Bidan Desa	0	3	7	2	1	13
	Jumlah	1	27	256	253	421	958

Sumber : Dinas/Instansi se Kecamatan Berastagi

Tabel 2.3 Banyaknya Pegawai Negeri Sipil (PNS) Menurut Dinas/Instansi Pemerintah dan Golongan,2019

No	Dinas/Instansi	Gol I	Gol II	Gol II	Gol IV	Honor	Jumlah
1	Kantor Camat	0	2	1	1	7	23
2	UPTD Pendidikan	0	1	1	0	2	4
3	SEKDES	0	5	0	0	0	5
4	KUA	0	0	2	2	0	2
5	UPTD Kominfo	0	0	1	0	0	1
6	UPTD Pertanian	0	0	1	0	0	1
7	BAPELUH/BPP	0	0	4	0	0	4
8	UPTD Kesehatan	0	5	32	3	2	42
9	PPLKB/PLKB	0	0	1	0	0	1
10	Guru SD	0	8	69	69	146	292
11	Guru SLTP	0	0	65	119	113	292
12	Guru SMU	0	1	60	64	150	175
13	Penjaga Sekolah	1	0	0	0	0	1
14	PNS koramil	0	1	0	0	0	1
15	PNS Polsek	0	1	0	0	0	1
16	UPTD Peternakan	0	0	0	0	0	0
17	PDAM Tirtanadi	0	0	0	0	0	0
18	Bidan Desa	0	3	7	2	1	13
	Jumlah	1	27	255	258	421	962

Sumber : Dinas/Instansi se Kecamatan Berastagi

Tabel 4.3.1 Banyaknya Tempat Peribadatan Menurut Desa/Kelurahan,2018

No	Desa/Kelurahan	Masjid	Langgar/ Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Kuil	Vihara
1	Gurusinga	3	0	4	1	0	0
2	Raya	2	2	3	1	0	0
3	Rumah Berastagi	3	0	3	0	0	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	5	0	0	0
6	Gundaling I	2	8	5	0	0	1
7	Tl.Mulgap I	1	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	5	3	1	0	0	2
9	Doulu	2	3	3	1	0	0
10	Lau Gumba	2	0	1	1	0	0
	Jumlah	19	16	25	4	0	3

Sumber : Kepala Desa /Lurah se Kecamatan Berastagi

Tabel 4.3.1 Banyaknya Tempat Peribadatan Menurut Desa/Kelurahan,2016

No	Desa/Kelurahan	Masjid	Langgar/ Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Kuil	Vihara
1	Gurusinga	2	0	2	1	0	0
2	Raya	2	2	4	1	0	0
3	Rumah Berastagi	2	1	4	0	0	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	5	0	0	0
6	Gundaling I	2	5	5	1	0	1
7	Tl.Mulgap I	2	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	3	4	2	0	0	1
9	Doulu	2	3	3	1	0	0
10	Lau Gumba	2	2	1	1	0	0
	Jumlah	18	17	26	5	0	2

Sumber : Kepala Desa /Lurah se Kecamatan Berastagi

Tabel 4.3.1 Banyaknya Tempat Peribadatan Menurut Desa/Kelurahan,2019

No	Desa/Kelurahan	Masjid	Langgar/ Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Kuil	Vihara
1	Gurusinga	2	0	2	1	0	0
2	Raya	3	2	5	1	0	0
3	Rumah Berastagi	2	1	6	0	0	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	0	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	2	0	0	0
6	Gundaling I	2	3	5	1	0	1
7	Tl.Mulgap I	2	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	2	2	1	1	0	2
9	Doulu	3	3	3	2	0	0
10	Lau Gumba	2	2	1	1	0	0
	Jumlah	19	13	25	7	0	3

Sumber : Kepala Desa /Lurah se Kecamatan Berastagi

Tabel 4.3.1 Banyaknya Tempat Peribadatan Menurut Desa/Kelurahan,2020

No	Desa/Kelurahan	Masjid	Langgar/ Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Kuil	Vihara
1	Gurusinga	3	0	5	1	0	0
2	Raya	3	2	6	1	0	0
3	Rumah Berastagi	2	2	7	0	0	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	1	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	4	0	0	0
6	Gundaling I	2	3	5	0	0	1
7	Tl.Mulgap I	2	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	2	4	1	0	0	2
9	Doulu	2	2	3	2	0	0
10	Lau Gumba	3	2	1	1	0	0
	Jumlah	20	15	35	5	0	3

Sumber : Kepala Desa /Lurah se Kecamatan Berastagi

Tabel 4.3.1 Banyaknya Tempat Peribadatan Menurut Desa/Kelurahan,2017

No	Desa/Kelurahan	Masjid	Langgar/ Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Kuil	Vihara
1	Gurusinga	1	0	3	1	0	0
2	Raya	3	2	4	1	0	0
3	Rumah Berastagi	2	2	5	0	0	0
4	Tl.Mulgap II	0	0	1	0	0	0
5	Gundaling II	1	0	4	0	0	0
6	Gundaling I	2	4	3	0	0	1
7	Tl.Mulgap I	2	0	0	0	0	0
8	Sempajaya	2	2	1	0	0	1
9	Doulu	3	3	3	2	0	0
10	Lau Gumba	2	2	1	1	0	0
	Jumlah	17	15	25	5	0	2

Sumber : Kepala Desa /Lurah se Kecamatan Berastagi

Tabel 2.3 Banyaknya Pegawai Negeri Sipil (PNS) Menurut Dinas/Instansi Pemerintah dan Golongan,2020

No	Dinas/Instansi	Gol I	Gol II	Gol II	Gol IV	Honor	Jumlah
1	Kantor Camat	0	2	1	1	7	23
2	UPTD Pendidikan	0	1	1	0	2	4
3	SEKDES	0	5	0	0	0	5
4	KUA	0	0	2	2	0	2
5	UPTD Kominfo	0	0	1	0	0	1
6	UPTD Pertanian	0	0	1	0	0	1
7	BAPELUH/BPP	0	0	4	0	0	4
8	UPTD Kesehatan	0	5	32	3	2	42
9	PPLKB/PLKB	0	0	1	0	0	1
10	Guru SD	0	8	69	73	145	295
11	Guru SLTP	0	0	65	119	113	297
12	Guru SMU	0	1	50	54	125	230
13	Penjaga Sekolah	1	0	0	0	0	1
14	PNS koramil	0	1	0	0	0	1
15	PNS Polsek	0	1	0	0	0	1
16	UPTD Peternakan	0	0	0	0	0	0
17	PDAM Tirtanadi	0	0	0	0	0	0
18	Bidan Desa	0	3	7	2	1	13
	Jumlah	1	27	255	258	421	921

Sumber : Dinas/Instansi se Kecamatan Berastagi

LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Penelitian di PDAM cabang Berastagi

