

SKRIPSI

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH
DI DAERAH DURI KAB.ENREKANG**



OLEH :

- 1. SURTI** 105 81 2098 14
- 2. YUNUS** 105 81 2294 14

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL PENGAIRAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2021

01/04/2021

1 cap
Smb. Alumni

R/014/SIP/21 CD
SUA
a'



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH
DI DAERAH DURI KAB. ENREKANG**

Nama : **SURTI**

YUNUS

No. Stambuk : **105 81 2098 14**

105 81 2294 14

Makassar, 20 Februari 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. H. Darwis Panguriseng, M.Sc

Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan

Andi Makbul Syamsuri, ST., MT., IPM
NBM : 1183 084



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Surti dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2098 14 dan Yunus dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2294 14, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor :0002/SK-Y/22201/091004/2021, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 20 Februari.

8 Rajab 1442 H

Makassar, 20 Februari 2021 M

Panitia Ujian :

. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT

. Penguji :

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Sc

b. Sekretaris : Asnita Virlayani, ST., MT

. Anggota: 1. Dr. Hj. Arsyuni Ali Mustari, ST., MT

2. Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM

3. Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT., IPM

Mengetahui :

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. H. Darwis Pangurisend, M.Sc

Pembimbing II

Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT., IPM
NBM : 855 500

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T., atas segala Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini yang berjudul **“Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Daerah Duri Kab. Enrekang”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta para sahabat dan keluarga beliau atas segala perjuangan dan pengorbanan mereka-lah, kita telah terbebas dari alam kebodohan dan menuju ke alam yang berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang.

Dalam penyusunan proposal ini, penulis telah memperoleh banyak bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Andi Makbul Syamsuri, ST., MT., IPM., selaku ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Pengairan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir.H. Darwis Panguriseng,M.sc., dan Ibu Dr. Ir. Nenny T Karim, ST, MT.,IPM sebagai pembimbing I dan pembimbing II, yang telah

memberikan bimbingan, arahan serta motivasi sejak awal penyusunan skripsi ini.

4. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi pada Jurusan Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Saudara/saudari kami di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Pengairan Khususnya angkatan Vektor 2014
6. Kedua orang tua yang telah berjuang, berdoa, mengasuh, membesarkan, mendidik dan membiayai penulis dalam proses pencarian ilmu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati, penulis senantiasa mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak, selama saran dan kritikan tersebut sifatnya membangun karena penulis yakin bahwa suatu persoalan tidak akan berarti sama sekali tanpa adanya kritikan. Mudah-mudahan dapat memberi manfaat bagi para pembaca, terutama bagi diri pribadi penulis. Amin.

Makassar, 8 Desember 2020

Penulis

ABSTRAK

Surti (10581209814) dan Yunus (10581229414), Jurusan Teknik Pengairan. Fakultas Teknik. Judul Skripsi “Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Di Daerah Duri Kab. Enrekang”.

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan yang harus dipenuhi setiap saat, Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka semakin banyak menggunakan air seiring dengan perkembangannya yaitu khususnya air bersih, maka sudah pasti untuk beberapa tahun kedepan akan membutuhkan air bersih yang lebih banyak lagi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan ketersediaan air bersih yang dibutuhkan masyarakat Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka hingga tahun 2029. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data-data yang digunakan antara lain data jumlah penduduk 5 tahun terakhir, data jumlah pelanggan 5 tahun terakhir dan data kebutuhan air bersih untuk pelanggan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka.

Hasil dari penelitian ini yang didapat bahwa kebutuhan air bersih daerah pelayanan menurut prediksi Pertambahan jumlah pelanggan untuk Kecamatan Anggeraja 25,621 liter/detik dan Kecamatan Baraka 33,404 liter/detik, sedangkan Ketersediaan Sumber air bersih masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih tahun 2029. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi masing-masing jenis pelanggan daerah pelayanan wilayah Kecamatan Anggeraja dan Baraka pada tahun 2029 (59,025 lt/dt), sedangkan kebutuhan reservoir unit Anggeraja menjadi 530,64 m³ dan hanya mampu menampung hingga tahun 2025 dan akan mengalami kekurangan sebesar 130,64 m³ pada tahun 2029. Kebutuhan reservoir unit Baraka menjadi 691,86 m³ pada tahun dan reservoir masih mencukupi hingga tahun 2029.

Kata kunci : Air Bersih, Kebutuhan , Reservoir

ABSTRACT

Surti (10581209814) and Yunus (10581229414), Department of Water Engineering, Faculty of Engineering. Thesis title "Analysis of the Need and Availability of Clean Water in the Duri District, Kab. Enrekang".

Clean water is one of the basic human needs that is needed in a sustainable manner which must be met at any time, Anggeraja and Baraka Districts are increasingly using water along with its development, especially clean water, so for the next few years more cleans, water will certainly be needed. This study aims to determine the need and availability of clean water needed by the people of Anggeraja and Baraka District until 2029. This research uses a quantitative descriptive method. The data used include population data for the last 5 years, data on the number of customers for the last 5 years, and data on the need for clean water for customers in Anggeraja District and Baraka District.

The results of this research show that the need for clean water in the service area according to the predicted increase in the number of customers for Anggeraja District is 25.621 liters / second and Baraka District 33.404 liters / second, while the availability of clean water sources is still able to meet the needs of clean water in 2029. This is proven by the total demand for clean water based on the predictions of each type of customer in the service area of the Anggeraja and Baraka Districts in 2029 (59.025 l / s), while the reservoir requirement for the Anggeraja unit will be 530.64 m³ and can only accommodate until 2025 and will experience a shortage of 130.64 m³ in 2029. The reservoir requirement for the Baraka unit becomes 691.86 m³ in the year and the reservoir is still sufficient until 2029.

Keywords: Clean Water, Demand, Reservoir

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Air Bersih	6
B. Sumber Air Bersih	6
C. Kebutuhan Air	8

D. Faktor yang mempengaruhi pemakaian air antara lain.....	12
E. Fluktuasi Penggunaan Air	13
F. Distribusi Air Bersih.....	13
G. Teori Yang Digunakan Dalam Analisis Data	18
H. Volume Reservoir	26
I. Hasil Penelitian Terdahulu.....	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
B. Metode Penelitian	31
C. Metode Pengumpulan Data.....	32
D. Analisa Data.....	33
E. Bagan Alir Penelitian.....	34

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian.....	35
1. Data Penduduk	35
2. Data Pelanggan PDAM.....	35
B. Analisis Data.....	37
1. Prediksi Jumlah Penduduk	37
2. Prediksi Pertambahan Pelanggan PDAM.....	54

3. Prediksi Kebutuhan Air Menurut Jenis Pelanggan Daerah Pelayanan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka Tahun 2029	65
4. Analisis Terhadap Cakupan Pelayanan Air Bersih	74
5. Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih yang Diolah	77
6. Analisis Kapasitas Reservoir Unit Anggeraja dan Unit Baraka	79
C. Pembahasan.....	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	85
B. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA.....87

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih di Daerah Perkotaan	10
Tabel 2. Kriteria Kebutuhan Air Bersih.....	11
Tabel 3. Hasil Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 4. Data Penduduk Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka	35
Tabel 5. Data Jumlah Pelanggan PDAM (8 desa/kelurahan) Kecamatan Anggeraja Tahun 2015 – 2019	36
Tabel 6. Data Jumlah Pelanggan PDAM (3 desa/kelurahan) Kecamatan Baraka Tahun 2015 – 2019	37
Tabel 7. Data Penduduk Kecamatan Anggeraja Selama 5 Tahun Terakhir	38
Tabel 8. Metode Regresi Linier	40
Tabel 9. Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk	41
Tabel 10. Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik	42
Tabel 11. Standar Deviasi Perhitungan Geometrik	42
Tabel 12. Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linier	43
Tabel 13. Perbandingan Nilai Standar Deviasi	43
Tabel 14. Data Penduduk Kecamatan Baraka Selama 5 Tahun Terakhir	44
Tabel 15. Metode Regresi Linier	46
Tabel 16. Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka	47
Tabel 17. Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik	47
Tabel 18. Standar Deviasi Perhitungan Geometrik	48
Tabel 19. Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linier	48
Tabel 20. Perbandingan Nilai Standar Deviasi	49

Tabel 21. Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Anggeraja 202950

Tabel 22. Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk 2019 – 202951

Tabel 23. Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka 2029.....52

Tabel 24. Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka 2019 – 2029.....53

Tabel 25.Data Jumlah Pelanggan PDAM (8 desa/kelurahan) Kecamatan Anggeraja Tahun 2015 – 2019.....54

Tabel 26. Pelanggan Rumah Tangga55

Tabel 27. Pelanggan Sekolah.....56

Tabel 28. Pelanggan Pemerintah.....57

Tabel 29. Pelanggan Sosial58

Tabel 30. Pelanggan Niaga59

Tabel 31.Jumlah Pelanggan PDAM (3 desa/kelurahan) Kecamatan Baraka Tahun 2015 – 2019.....60

Tabel 32. Pelanggan Rumah Tangga.....60

Tabel 33. Pelanggan Sekolah.....61

Tabel 34. Pelanggan Pemerintah.....62

Tabel 35. Pelanggan Sosial63

Tabel 36. Pelanggan Niaga65

Tabel 37. Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jenis pelanggan 67

Tabel 38. Debit yang dibutuhkan Unit Anggeraja 68

Tabel 39. Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jenis pelanggan 71

Tabel 40. Debit yang dibutuhkan Unit Baraka 73

Tabel 41.Data Produksi Air Bersih Pada Tahun 2019 77

Tabel 42.Prediksi Debit Produksi Kebutuhan Air Bersih Yang Diolah Pada IPA
Langda di Tahun 2029 78

Tabel. 43.Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit anggeraja 81

Tabel. 44. Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit Baraka 83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. System Cabang	14
Gambar 2. System Loop	15
Gambar 3. Sistem Melingkar	16
Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian	30
Gambar 5. Diagram Alur Penelitian	34
Gambar 6. Grafik Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029	68
Gambar 7. Grafik Prediksi Debit yang Dibutuhkan Unit Anggeraja	69
Gambar 8. Grafik Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029	72
Gambar 9. Grafik Prediksi Debit yang Dibutuhkan Unit Baraka	73
Gambar 10. Grafik perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Kecamatan Anggeraja Hingga Tahun 2029.....	81
Gambar 11. Grafik perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Kecamatan Baraka Hingga Tahun 2029.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih yang diantaranya dapat diperoleh dari air tanah dan air permukaan yaitu dapat disediakan dari Sungai, Mata air, Bendung dan Waduk/Embung.

Mengingat air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan yang harus terpenuhi setiap saat, tidak hanya menyangkut debit yang cukup tetapi secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayaninya.

Analisis yang kami akan lakukan berlokasi di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Massenrempulu, di Kabupaten Enrekang, yang mana PDAM Kabupaten Enrekang didirikan pada tanggal 8 Desember 1986 dan melayani 12 Kecamatan hingga saat ini. Semua sumber air baku yang digunakan

PDAM Kabupaten Enrekang berlokasi di wilayah Kabupaten Enrekang dan berasal dari mata air dan sungai.

Sementara itu berdasarkan data dari PDAM Tirta Massenrempulu tahun 2015, Total Kapasitas bangunan penangkap air/intake dari sumber-sumber air tersebut sekitar 205 L/det dengan kapasitas produksi total sebesar sekitar 180 L/det. Sumber air baku yang dimanfaatkan oleh PDAM Kabupaten Enrekang berasal dari Sungai Pasui dengan kapasitas intake 100 L/det, Sungai Samullung salah satu sumber air baku dengan kapasitas intake sebesar 50 L/det, Mata Air Kalimbubu dan Sumber Air baku lainnya yaitu Mata Air Lewaja, Mata Air Kakobi, dan Mata Air Suraboko dengan total kapasitas intake sebesar 100 L/det.

Dari data yang diperoleh dari PDAM Tahun 2015, cakupan pelayanan pada akhir tahun 2014 hanya terpenuhi 72,35% dari jumlah total penduduk Kabupaten Enrekang. Hal ini menunjukkan bahwa pelayanan air bersih di Kabupaten Enrekang belum memenuhi standar yang harus dipenuhi PDAM.

Berdasarkan data tersebut di mana penelitian ini menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di masa yang akan datang di dua Kecamatan Yaitu Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka yang di mana memanfaatkan sumber air yang berasal dari sungai pasui yang berlokasi di Desa Pasui Kecamatan Buntu Batu.

Dengan pertumbuhan penduduk dan jumlah pelanggan yang terus meningkat maka kebutuhan air bersih terus menerus meningkat pula. Beberapa tahun ke depan jumlah penduduk akan semakin pesat yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Ketersediaan air

yang ada belum tentu dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat, untuk itu perlu dilakukan penelitian kemudian di tulis dalam bentuk skripsi dengan judul **“Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Daerah Duri Kab. Enrekang”**. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah wilayah Kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Berapa besar total kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja sampai 10 tahun yang akan datang?
2. Apakah ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan daerah Kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja hingga tahun 2029 ?
3. Berapa kapasitas reservoir untuk mencukupi kebutuhan air di wilayah pelayanan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka pada tahun 2029 ?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah di jelaskan di atas, maka masalah yang diteliti di batasi pada: Kebutuhan dan Ketersedian Air Bersih serta Kapasitas Daya Tampung Unit Reservoir yang ada di dua kecamatan di daerah duri yaitu Kecamatan Anggeraja Dan Kecamatan Baraka.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis total kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja sampai 10 tahun yang akan datang.
2. Untuk mengetahui Apakah ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan daerah Kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja hingga tahun 2029.
3. Untuk mengetahui apakah kapasitas reservoir mencukupi kebutuhan air di wilayah pelayanan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka pada tahun 2029.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi atau pertimbangan dalam penyediaan maupun pemanfaatan air bersih di wilayah Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka.
 - b. Dapat menjadi referensi untuk penelitian lainnya yang berkaitan dengan sumber daya air bersih.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka.

- b. Bagi lembaga pemerintah, diharapkan penelitian ini memberikan rekomendasi untuk kepentingan pemerintah dalam penyediaan air di wilayah Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka.
- c. Bagi PDAM dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar PDAM Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka untuk mengambil kebijakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih.
- d. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman tentang kebutuhan dan ketersediaan air bersih.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proposal ini dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN merupakan pendahuluan yang berisikan penjelasan umum mengenai materi pembahasan yakni latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA dalam bab ini terdapat kajian literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN pada bab ini berisi pemaparan mengenai lokasi penelitian, pengumpulan data, prosedur penelitian, dan analisis penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Air bersih secara umum diartikan sebagai air yang layak untuk dijadikan air baku bagi air minum. Dengan kelayakan ini terkandung pula pengertian layak untuk mandi, cuci dan kakus. Sebagai air yang layak untuk diminum, tidak diartikan bahwa air bersih itu dapat diminum langsung, artinya masih perlu dimasak atau direbus hingga mendidih. Secara terperinci Kementerian Kesehatan mempunyai definisi tentang air bersih. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990).

B. Sumber Air Bersih

Menurut Sutrisno (dalam Asmadi et al,2011) sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu system penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu system penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan air bersih adalah sebagai berikut :

1. Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya.

2. Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal.
3. Air atmosfer, seperti hujan, es atau salju.

Anonim (2011), Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk penyediaan air bersih dikelompokkan sebagai berikut:

1. Air Hujan Air hujan disebut dengan air angkasa. Beberapa sifat kualitas dari air hujan adalah sebagai berikut:
 - a. Bersifat lunak karena tidak mengandung larutan garam dan zat-zat mineral dan air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih.
 - b. Dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang terdapat di udara seperti NH_3 , CO_2 , ataupun SO_2 .

2. Air Permukaan

Linsley dan Franzini (1991), Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan akan mengalami pengotoran selama pengalirannya, pengotoran tersebut disebabkan oleh lumpur, batangbatang kayu, daun-daun, limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya.

Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber atau bahan baku air bersih adalah:

- a. Air waduk (berasal dari air hujan)
 - b. Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air)
 - c. Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air)
3. Air tanah Linsley dan Franzini (1991), Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah, yang dibedakan menjadi:

- a. Air tanah dangkal 8 Air ini terdapat pada kedalaman sekitar 15 m dari permukaan tanah dangkal sebagai sumber air bersih, dari segi kualitas agak baik namun dari segi kuantitas sangat tergantung pada musim.
- b. Air tanah dalam Air ini memiliki kualitas yang agak baik dibandingkan dengan air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri, sedangkan kuantitasnya tidak dipengaruhi oleh musim.

4. Mata air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila dipakai sebagai air baku. Karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan, sehingga belum terkontaminasi oleh zat-zat pencemar. Biasanya lokasi mata air merupakan daerah terbuka, sehingga mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitar. Contohnya banyak ditemui bakteri E.-coli pada air tanah.

Dilihat dari segi kuantitasnya, jumlah dan kapasitas mata air sangat terbatas sehingga hanya mampu memenuhi kebutuhan sejumlah penduduk tertentu.

C. Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Dalam melayani jumlah cakupan pelayanan penduduk akan air bersih sesuai target, maka direncanakan kapasitas sistem penyediaan air bersih yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestic.

a. Kebutuhan Air Bersih Untuk Domestik (Rumah Tangga)

Kebutuhan domestik dimaksudkan adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU).

b. Kebutuhan Air Bersih Untuk Non Domestik

Kebutuhan air bersih non domestik adalah kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan air untuk memenuhi sarana dan prasarana desa, seperti sekolah, masjid, musholla, perkantoran, puskesmas dan peternakan. Namun untuk kategori desa Ditjen Cipta Karya sudah merumuskan besarnya yaitu sebesar 15% sampai dengan 30% dari kebutuhan domestik. Untuk memastikan besaran seperti yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya perlu dilakukan kajian terhadap faktor perkembangan jumlah fasilitas tersebut untuk mengetahui besaran kebutuhan non domestik. Untuk merumuskan penggunaan air bersih oleh masing – masing komponen (kelompok per Sambungan Rumah) secara pasti sulit dilakukan sehingga dalam perencanaan dan perhitungan digunakan asumsi atau pendekatan berdasarkan kategori kota pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih di Daerah Perkotaan

No	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (lt/orang/hari)
1	Kota Metropolitan	> 1.000.000	190
2	Kota Besar	500.000 - 1.000.000	170
3	Kota Sedang	100.000 - 500.000	150
4	Kota Kecil	20.000 - 100.000	130
5	Kota Kecamatan	<20.000	100

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002

Konsumsi air perkapita sangat bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya yang dipengaruhi curah hujan, perbedaan jumlah penduduk, kemampuan ekonomi, tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya menghemat air, penggunaan air baik untuk industri maupun komersial lainnya.

Tabel 2. Kriteria kebutuhan air bersih

NO	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASAR JUMLAH JIWA				
		<1.000.000 METRO	500.000 s.d 1.000.000 BESAR	100.000 s.d 500.000 SEDANG	20.000 s.d 100.000 KECIL	<20.000 DESA
	1	2	3	4	5	6
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) L/o/h	190	170	150	130	100
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) L/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik l/o/h (%)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
5	Faktor hari Maksimum	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	100-200	200
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HU	50:50 80:20	50:50 80:20	80:20	70:30	70:30
13	Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	80	80

Sumber :Kriteria Perencanaan Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000

D. 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 diboroskan 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 berlebihan 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

Yaitu keadaan sistem, tekanan, harga, dan pemakaian meter air. Pengaruh dari faktor teknis, pada umumnya seperti kurang bekerjanya meter air dengan baik.

E. Fluktuasi Penggunaan Air

Pada umumnya kebutuhan air di masyarakat tidaklah konstan, tetapi berfluktuasi dengan adanya kebiasaan hidup dan keadaan iklim di tiap bagian di bumi ini. Seperti pada negara-negara dengan 4 musim setahunnya bahwa pemakaian air sangat meningkat mencapai 20% - 30% lebih tinggi pada musim panas yaitu pada bulan Juni, Juli, Agustus, September. Di musim dingin pemakaian air biasanya 20% lebih rendah dari rata-rata pemakaian tahunan. . Dilihat dari segi iklim, maka untuk daerah beriklim tropis, termasuk Indonesia, perbedaan antara faktor maksimum per hari cenderung lebih kecil dari negara yang mempunyai 4 musim.

Pada hari tertentu di setiap minggu, bulan atau tahun akan terdapat pemakaian air yang lebih besar daripada kebutuhan rata-rata perhari. Pemakaian air tersebut disebut pemakaian harian maksimum. Demikian pada jam-jam tertentu di dalam satu hari, pagi atau sore. Pemakaian air akan memuncak lebih besar dari pada kebutuhan air rata-rata perhari. Pemakaian air tersebut dinamakan pemakaian jam puncak. Pada saat jumlah produksi air bersih lebih besar daripada jumlah pemakaian air, maka kelebihan air tersebut untuk sementara disimpan dalam reservoir, dan digunakan kembali untuk memenuhi kekurangan air pada saat jumlah produksi air bersih lebih kecil daripada jumlah pemakaian air

F. Distribusi Air Bersih

a. Sistem Distribusi Air Bersih

Menurut Tri Joko (2009), 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 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 (kontinuitaspelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan.

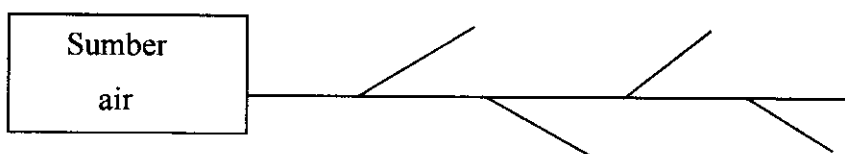
Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang didambakan oleh para pelanggan adalah ketersediaan air setiap waktu.

b. Pola Jaringan Distribusi

Macam pola jaringan system distribusi air :

1. System cabang (Terbuka)

Adalah system pendistribusian air bersih yang bersifat terputus membentuk cabang-cabang sesuai dengan daerah pelayanan.



Gambar 1. System Cabang

Keuntungan:

1. Tidak membutuhkan perhitungan dimensi pipa yang rumit karena debit

1. Perhitungan dimensi perpipaan membutuhkan kecermatan agar debit yang masuk pada setiap pipa merata.

3. Sistem Melingkar

Dibandingkan dengan sistem-sistem sebelumnya merupakan sistem yang terbaik. Sirkulasi air dalam jaringan lancar, bila ada perbaikan kerusakan distribusi air tidak akan terhenti. Namun kerugiannya yaitu biaya investasi mahal dan sistem operasi yang sulit



Gambar 3. Sistem Melingkar

c. Sistem Jaringan Perpipaan Air Bersih

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)

1. Pengaliran dalam pipa

Pendistribusian air minum kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem jaringan perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan 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 :

a. Cara Gravitasi.

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.

b. 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.

2. Komponen sistem jaringan perpipaan.

- a. Sistem Sumber Terdiri dari system pengambilan air bersih. Dalam system ini ada beberapa macam sumber penyediaan air bersih, diantaranya air hujan, air permukaan dan air tanah.
- b. Sistem Transmisi Suatu system perpipaan yang mengalirkan air dari bangunan penyadap air baku ke bangunan pengolahan air sampai reservoir distribusi.
- c. Sistem Distribusi Sistem distribusi yaitu system perpipaan yang mengalirkan air dari reservoir sampai ke konsumen.

G. Teori Yang Digunakan Dalam Analisis Data

1. Perkiraan jumlah penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun persentase kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari analisis data jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir. Ada 3 rumus untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk yang dipakai, yaitu metode aritmatik, geometrik dan regresi linear. Kriteria untuk memilih salah satu metode tersebut dengan menggunakan rumus Standar Deviasi (SD). Standar deviasi harus yang paling kecil, karena nilai standar deviasi yang kecil menunjukkan bahwa data yang didapat dari proyeksi tidak berbeda jauh dengan data aslinya. Ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut:

a. Metode Geometrik

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

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{\text{Tahun}_n - \text{Tahun}_0} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa),

P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi (jiwa),

r = Presentase jumlah pertambahan penduduk dibagi selisih waktu

dikurangi tahun awal proyeksi (%),

n = Selisih waktu (tahun).

b. Metode Aritmatika

$$P_n = P_o + K_a (T_n - T_o) \dots\dots\dots (3)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan :

- P_n = jumlah penduduk pada tahun n .
- P_o = jumlah penduduk pada tahun awal.
- T_n = Tahun ke n .
- T_o = Tahun dasar.
- K_a = Konstanta aritmatika.
- P_1 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke n .
- P_2 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir.
- T_1 = Tahun ke 1 yang diketahui.
- T_2 = Tahun ke 2 yang diketahui.

c. Metode Regresi Linier

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (5)$$

Dengan :

Y = nilai variable berdasarkan garis regresi.

X = variable independen.

a = konstanta.

b = koefisien arah regresi linier.

Persamaan a dan b adalah :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (6)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (7)$$

Rumus standar deviasi untuk ketiga metode di atas adalah :

Menurut Sugiyono (2013:57) Standar deviasi/simpangan baku dari data yang telah disusun dalam tabel hasil pengolahan *Food Recall*, dapat dihitung dengan

rumus sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X)^2}{n}} \dots\dots\dots (8)$$

Dengan:

s = standar devisi

xi = variable interpenden X (jumlah penduduk)

X = Rata-rata penduduk

n = Jumlah Data

Standar deviasi menginformasikan tentang seberapa jauh bervariasinya data terhadap nilai rata-ratanya. Semakin besar nilai standar deviasi semakin

bervariasi data (heterogen) dan sebaliknya. Jika nilai SD jauh lebih besar dibandingkan nilai mean, maka nilai mean merupakan representasi yang buruk dari keseluruhan data. Sedangkan jika nilai SD sangat kecil dibandingkan nilai mean, maka nilai mean merupakan representasi yang baik yang dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data.

2. Kebutuhan Air Bersih

Sesuai dengan *Millinium Development Goals* (MDG) pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam memprediksi jumlah kebutuhan air

bersih adalah:

a. Tingkat pelayanan masyarakat

Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah

80% dari jumlah penduduk, dengan rumus:

$$C_p = 80\% \times P_n \dots \dots \dots (10)$$

Dengan:

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik),

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa).

b. Pelayanan sambungan rumah

Jumlah penduduk yang mendapat air bersih melalui sambungan rumah adalah, dengan rumus:

$$SI = 80\% \times Cp \dots\dots\dots (11)$$

Dengan:

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik),

Cp = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik).

c. Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum

Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum adalah sambungan untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga. Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan tak langsung atau bak umum dihitung dengan rumus:

$$Sb = 20\% \times Cp \dots\dots\dots (12)$$

Dengan:

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

Cp = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik).

d. Konsumsi air bersih

Konsumsi kebutuhan air bersih sesuai dengan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, (2002) diasumsikan sebagai berikut:

- a. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari.
- b. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari.

c. Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolah, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dengan rumus:

$$K_n = 15\% \times (S_I + S_b) \dots\dots\dots (13)$$

Dengan:

K_n = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

S_I = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik).

S_b = Konsumsi air bak umum (liter/detik).

e. Kehilangan air

Kehilangan air diasumsikan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih, perkiraan kehilangan jumlah air ini disebabkan adanya sambungan pipa yang bocor, pipayang retak dan akibat kurang sempurnanya waktu pemasangan, pencucian pipa, kerusakan *water meter*, pelimpah air di menara air dan lain-lain, dengan rumus:

$$L_o = 20\% \times P_r \dots\dots\dots (14)$$

Dengan:

L_o = Kehilangan air (liter/detik),

P_r = Produksi air (liter/detik).

f. Analisis kebutuhan air PDAM

Analisis produksi air total yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah dengan konsumsi air dari bak umum dan konsumsi air untuk non rumah tangga kemudian dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau pengglontoran air, dengan rumus:

$$Pr=SI + Sb + Kn + Lo..... (15)$$

Dengan:

Pr = Produksi air (liter/detik),

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik),

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

Lo = Kehilangan air (liter/detik).

g. Analis produksi air total yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah dengan konsumsi air dari bak umum dan konsumsi air untuk non rumah tangga kemudian dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau pengglontoran air, dengan rumus:

$$Pr=SI + Sb + Kn + Lo..... (15)$$

Dengan:

Pr = Produksi air (liter/detik),

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik),

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

Lo = Kehilangan air (liter/detik).

h. Analisis kebutuhan harian maksimum

Kebutuhan harian maksimum adalah banyaknya air yang dibutuhkan terbesar dalam satu tahun. Kebutuhan air pada harian maksimum digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas pengolahan (produksi) dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$Ss = f_1 \times Sr \dots \dots \dots (16)$$

Dengan:

Ss = Kebutuhan harian maksimum (liter/detik),

Sr = Jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestik (liter/detik),

F_1 = *Faktor maksimum day 1,15.*

i. Analisis pemakaian air pada waktu jam puncak

Pemakaian air pada waktu jam puncak adalah pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu dalam satu hari. Kebutuhan air pada waktu jam puncak digunakan untuk mengetahui beberapa kapasitas distribusi dan besarnya diameter pipa dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$\text{Debit waktu puncak} = f_2 \times Sr \dots \dots \dots (17).$$

Dengan:

Sr = Jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestik (liter/detik),

F_2 = *Faktor peak hour 1,5.*

H. Volume Reservoir

Reservoir adalah suatu tempat cadangan air untuk menyimpan dan juga mengalirkan air karena berbagai kebutuhan. Volume reservoir dapat ditentukan dari jumlah sambungan. Volume reservoir adalah 10-20% dari kebutuhan total harian, sehingga dapat dirumuskan:

Volume reservoir = 20% x kebutuhan total harian Kapasitas Reservoir... (18)

I. Hasil Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan rujukan atau untuk membuktikan bahwa adanya keterkaitan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan untuk menghindari manipulasi data baik dari jurnal, skripsi, tesis dan sebagainya, uraian berikut akan membahas hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Dessy maulida pratama	2016	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan air Bersih di Wilayah Kecamatan Sukamulia	Berdasarkan hasil analisis, didapatkan jumlah kebutuhan air bersih pada daerah Kecamatan Sukamulia dan daerah yang satu penggunaan air bersih

			Kabupaten Lombok Timur	yaitu sebesar 185,647 lt/dt sedangkan debit yang tersedia yaitu sebesar 260 lt/dt. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Sumber Mencrit dan tojang masih mampu untuk memenuhi kebutuhan penduduk sampai dengan tahun 2025.
2	Muhammad Agus Salim	2019	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara)	Dari hasil analisis yang didapat bahwa kebutuhan air di unit pelayanan Kecamatan Bekasi Utara pada tahun 2027 yang mengacu pada prediksi pertambahan jumlah penduduk sebesar 517,50 L/detik sedangkan jumlah produksi air PDAM Tirta Bagasari sebesar 2170 L/detik sehingga dengan jumlah produksi air tersebut

				dapat memenuhi kebutuhan air bersih untuk 10 tahun mendatang
3	Aprillya Nugraheni	2010	Analisis Kehilangan Air PDAM Surakarta pada Tahun 2014	Hasil dari penelitian ini menunjukkan kapasitas distribusi PDAM Surakarta pada tahun 2014 dalam melayani kebutuhan pelanggan menurut perkiraan jumlah penduduk sebesar 1162,326 lt/dt, sedangkan berdasarkan perkiraan jumlah pelanggan sebesar 1140,880 lt/dt. Tingkat kehilangan air pada tahun 2014 diperkirakan sebesar 29,61 %, masih jauh dari Millenium Development Goals (MDG) yang dicanangkan pemerintah yaitu sebesar 24 % dan lebih kecil

				dibanding tahun 2009 (36 %)
4	Arif Wijanarko	2011	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Sragen	Hasil dari penelitian ini Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Kedawung tahun 2020 menurut jumlah penduduk sebesar 31,816 liter/detik dan Kebutuhan air bersih menurut prediksi masing-masing jenis pelanggan PDAM Sragen adalah 15,4854 liter/detik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Letak geografis Kabupaten Enrekang berada di jantung Jasirah Sulawesi Selatan yang dalam peta batas wilayah memang bentuknya seperti jantung. Pegunungan Latimojong yang memanjang dari Utara ke Selatan rata-rata ketinggian ± 3.000 meter diatas permukaan laut.

Lokasi penelitian terletak di dua Kecamatan yang ada di daerah Duri Yaitu Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka. Waktu penelitian dilakukan pada periode Oktober 2020 dengan menghimpun data dari PDAM Tirta Massenrempulu Kabupaten Enrekang. Adapun peta lokasi peta lokasi penelitian seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian

Adapun air bersih yang di produksi berasal dari mata air sungai pasui yang dimana sungai terbesar yang airnya dimanfaatkan oleh PDAM Enrekang. Hulu sungai ini berasal dari pegunungan Latimojong dan memiliki debit yang relatif stabil sepanjang tahun. Berdasarkan hasil pengukuran pada bulan Juli 2014 oleh *Indonesia Urban Water Sanitation and Hygiene (IUWASH)*, sungai ini memiliki debit sebesar 2.993 L/det, dan pada musim penghujan debit sungai dapat mencapai 4.000 L/det. Sedangkan, besar debit air sungai yang masuk kedalam bangunan pengambil air/intake saat ini mencapai 100 liter/detik yang didistribusikan menggunakan pipa transmisi menuju IPA langda dengan system pengaliran gravitasi.

Instalasi Pengolahan Air (IPA) langda sebagai unit pengolahan memproduksi 70 liter/detik yang kemudian di distribusikan ke kecamatan Baraka dan Kecamatan Anggeraja yang ditampung di dua unit reservoir di masing-masing kecamatan dengan rincian kapasitas reservoir saat ini untuk unit Baraka sebesar 700 m³ dan reservoir unit Anggeraja sebesar 400 m³. (PDAM Tirta Massenrempulu).

Kapasitas air yang akan di dimanfaatkan sebesar 70 liter/detik, menyisakan kapasitas sisa yaitu mencapai 30 liter/detik. Debit sisa ini digunakan warga untuk mengalir lahan persawahan, karena memang terdapat lahan persawahan di Daerah Desa Pasui.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, studi untuk mengetahui kebutuhan air bersih di unit PDAM Kecamatan Baraka

dan Anggeraja, serta meninjau ketersediaan sumber air tersebut.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti : pengumpulan data, analisis dan penyusunan laporan ini.

a. Studi pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk memberikan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis maupun dalam penyusunan hasil penelitian ini.

b. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui lokasi / tempat pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan hasil penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat diperoleh dari instansi – instansi terkait, data tersebut meliputi :

- a. Data jumlah penduduk Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka 5 tahun terakhir.
- b. Data pelanggan PDAM menurut jenis-jenis pelanggan selama 5 tahun terakhir.
- c. Data kebutuhan air bersih untuk pelanggan Kecamatan Anggeraja dan kecamatan Baraka.

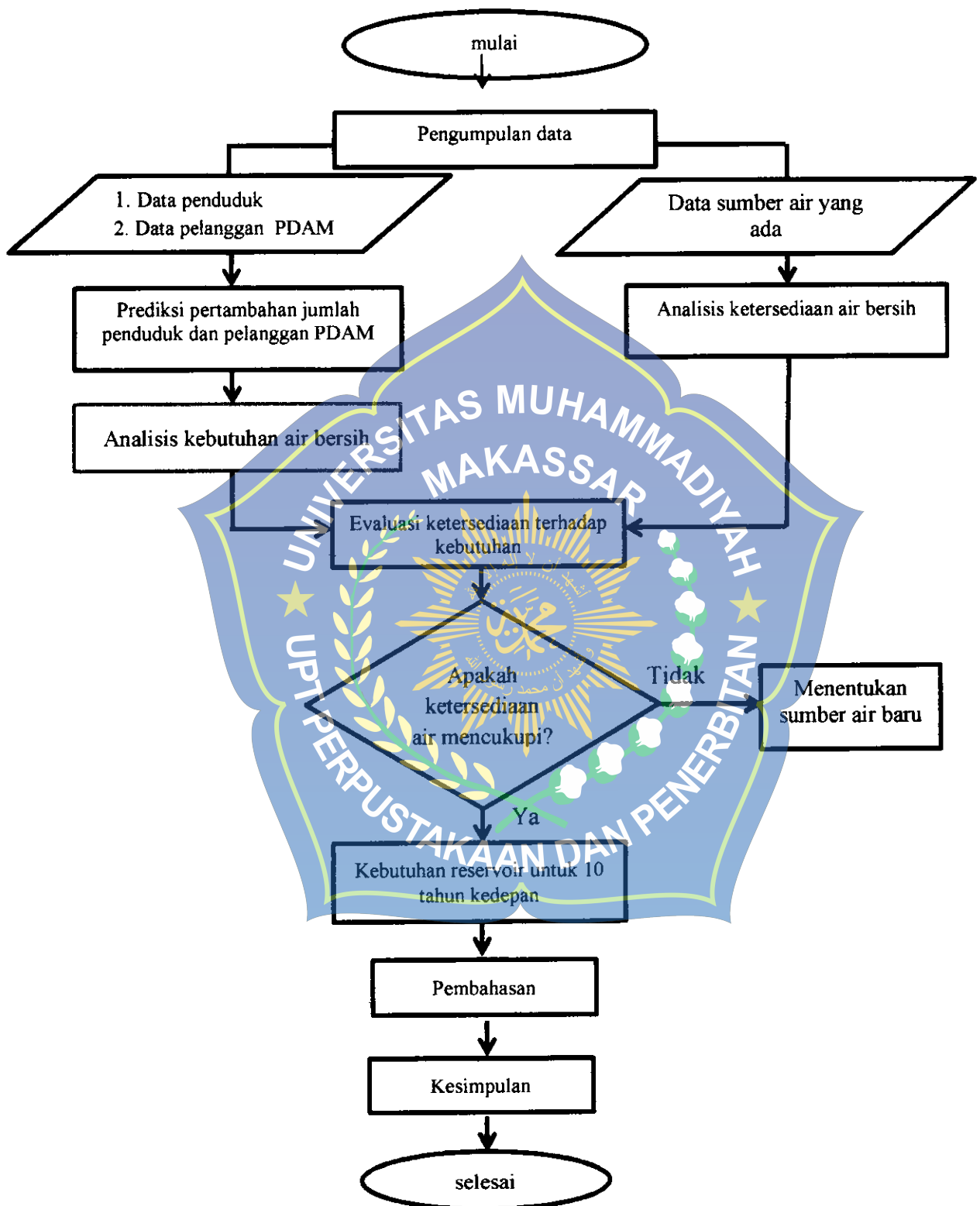
D. Analisa Data

Pada tahap analisis dilakukan dengan menghitung data yang ada untuk mencari laju perubahan dari masing-masing elemen dan mengetahui kebutuhan air bersih. Data yang diperlukan dari segi kuantitas yaitu penambahan pelanggan PDAM menurut variabel-variabelnya selama 5 tahun terakhir, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan rumus-rumus untuk mencari kebutuhan air bersih periode 10 tahun mendatang.

Adapun rumus-rumus pengolahan data sebagai berikut :

1. Perkiraan jumlah penduduk
 - a. Metode Geometrik persamaan (1) dan (2)
 - b. Metode Aritmatika persamaan (3) dan (4)
 - c. Metode Regresi Linier persamaan (5), (6), (7), dan (8)
2. Kebutuhan Air Bersih
 - a. Tingkat Pelayanan Masyarakat persamaan (9)
 - b. Pelayanan sambungan rumah persamaan (10)
 - c. Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum persamaan (11)
 - d. Komsumsi air bersih persamaan (12)
 - e. Kehilangan Air persamaan persamaan (13)
 - f. Analisis kebutuhan air PDAM persamaan (14)
 - g. Analisis kebutuhan harian maksimum persamaan (15)
 - h. Analisis pemakaian air pada waktu jam puncak persamaan (16)
3. Volume Reservoir persamaan (17)

E. Bagan Alur Penelitian



Gambar 5. Diagram Alur Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

1. Data Penduduk

- a. Berdasarkan Jumlah Penduduk Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka.

Data Jumlah Penduduk Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka selama 5 tahun terakhir dapat diperhatikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Penduduk Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka

No	Tahun	Kecamatan	
		Anggeraja	Baraka
1	2015	25.109	22.278
2	2016	25.330	22.455
3	2017	25.566	22.639
4	2018	25.781	22.805
5	2019	26.002	22.974

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang.

2. Data Pelanggan PDAM

Data yang diperoleh dari PDAM bagian pelanggan selama 5 tahun terakhir dari desa atau kelurahan daerah pelayanan kecamatan anggeraja dan

daerah pelayanan kecamatan Baraka dapat diperhatikan pada Tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5. Data Jumlah Pelanggan PDAM Kecamatan Anggeraja Tahun 2015 – 2019

Jenis Pelanggan	Tahun				
	2015	2016	2017	2018	2019
Domestik :					
RT (SR)	1191	1265	1446	1571	1727
Non Domestik:					
Sekolah	30	30	30	32	32
Pemerintahan	21	21	19	17	17
Sosial	38	38	38	39	39
Niaga	2	2	2	2	2
Jumlah	1282	1356	1535	1661	1817

Sumber: Data PDAM Tirta Massenrempulu.

Tabel 6. Data Jumlah Pelanggan PDAM Kecamatan Baraka Tahun 2015 – 2019.

Jenis Pelanggan	Tahun				
	2015	2016	2017	2018	2019
DOMESTIK :					
RT (SR)	1441	1507	1663	1983	2132
NON DOMESTIK :					
Sekolah	15	16	16	16	17
Pemerintahan	18	18	18	18	18
Sosial	19	19	17	12	15
Niaga	2	2	2	2	2
Jumlah	1495	1562	1716	2031	2184

Sumber: Data PDAM Tirta Massenrempulu

B. Analisis Data

1. Prediksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari tahun 2020 sampai tahun 2029. Untuk Perkiraan jumlah penduduk Kecamatan Anggeraja Dan Kecamatan Baraka dianalisis dengan menggunakan 3 metode, yaitu Metode Aritmatik, Metode Geometrik, dan Metode Regresi Linier, untuk memperoleh keakuratan jumlah penduduk. Selanjutnya dipilih dengan menggunakan Standar Deviasi yang lebih kecil. Data jumlah penduduk yang

didapat dari BPS Kabupaten Enrekang sejak tahun 2015 sampai 2019, dengan prediksi hingga tahun 2029. Dibawah ini perhitungan ketiga Metode tersebut.

Tabel .7 Data Penduduk Kecamatan Anggeraja Selama 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2015	25.109	-	-
2	2016	25.330	221	0,880
3	2017	25.566	236	0,932
4	2018	25.781	215	0,841
5	2019	26.002	221	0,857
		Jumlah	893	3,510

Rata-rata pertambahan penduduk untuk Kecamatan Anggeraja dari tahun 2015-2019 adalah

$$\begin{aligned}
 K_a &= \frac{P_{2019} - P_{2015}}{2019 - 2015} \\
 K_a &= \frac{26.002 \text{ jiwa} - 25.109 \text{ jiwa}}{4 \text{ tahun}} \\
 K_a &= 223,25 \text{ jiwa/tahun.}
 \end{aligned}$$

Persentase pertambahan penduduk rata-rata per tahun (r) :

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t} \\
 r &= \frac{3,510 \%}{4} \\
 r &= 0,88 \%
 \end{aligned}$$

Dengan bertolak dari data penduduk tahun 2015 menghitung pertambahan jumlah penduduk untuk Kecamatan Anggeraja pertahun dari tahun 2015-2019 dengan menggunakan Metode Geometrik, Metode Aritmatik, dan Metode Regresi Linier.

1. Metode Geometrik

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

$$P_{19} = P_{15} \times (1 + 0,0088)^{(2019-2015)}$$

$$P_{19} = P_{15} \times (1 + 0,0088)^4$$

$$P_{15} = P_{19} / (1 + 0,0088)^4$$

$$P_{15} = 26.002 / (1 + 0,0088)^4$$

$$P_{15} = 25.109$$

2. Metode Aritmatika

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

$$K_a = \frac{26.002 - 25.109}{2019 - 2015}$$

$$K_a = 223,25 \text{ jiwa/tahun}$$

$$P_n = P_{2019} = 26.002 \text{ jiwa}$$

$$P_n = P_o + (K_a \times x)(T_n - T_o)$$

$$P_n = 26.002 + (223,25 \times (2015-2019))$$

$$P_n = 25.109 \text{ jiwa}$$

3. Metode Regresi Linier

$$Y = a + bX$$

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

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

Tabel 8. Metode Regresi Linier

Tahun	Tahun ke (X)	Penduduk (Y)	X.Y	X ²
2015	1	25.109	25.109	1
2016	2	25.330	50.660	4
2017	3	25.566	76.698	9
2018	4	25.781	103.124	16
2019	5	26.002	130.010	25
Jumlah	15	127.788	385.601	55

Dengan menggunakan rumus di atas maka besarnya a dan b dapat dihitung, yaitu

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

$$a = \frac{(127.788 \times 55) - (15 \times 385.601)}{(5 \times 55) - (15)^2}$$

$$a = 24.886,50$$

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

$$b = \frac{(5 \times 385.601) - (15 \times 127.788)}{(5 \times 55) - (15)^2}$$

$$b = 223,7$$

$$Y = a + b \cdot (x)$$

$$Y_n = 24.886,5 + 223,7 \times (0)$$

$$Y_n = 24.886,5$$

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan mundur jumlah penduduk selengkapnya disajikan dalam tabel 9. dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk

Tahun	Penduduk (Yi)	Hasil Perhitungan		
		Aritmatik	Geometrik	Regresi Linear
2015	25.109	25.109	25.109	24.886,5
2016	25.330	25.332,25	25.329,33	25.110,2
2017	25.566	25.555,50	25.551,60	25.333,9
2018	25.781	25.778,75	25.775,82	25.557,6
2019	26.002	26.002	26.002	25.781,3
Jumlah	127.788	-	-	-

Selanjutnya hasil standar deviasi perhitungan Aritmatik, Geometrik, dan Regresi Linier akan disajikan pada Tabel 9,10,11.

Nilai Standar Deviasi dapat dihitung dengan bantuan excel Yaitu dengan Fungsi " =STDEV(number1,number2)".

Tabel 10. Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Aritmatik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	25.109	25.109	-449	201.242
2016	2	25.330	25.332,25	-225	50.783
2017	3	25.566	25.555,5	-2	4
2018	4	25.781	25.778,75	221	48.907
2019	5	26.002	26.002	444	197.491
Jumlah	15	127.788	-	-	498.428
Y mean		25.557,6			
Standar deviasi					315,730

Tabel 11. Standar Deviasi Perhitungan Geometrik

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Geometrik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	25.109	25.109	-449	201.242
2016	2	25.330	25.329,33	-228	52.106
2017	3	25.566	25.551,60	-6	36
2018	4	25.781	25.775,82	218	47.618
2019	5	26.002	26.002	444	197.491
jumlah	15	127.788	-	-	498.493
Y mean		25.557,6			
Standar deviasi					315,720

Tabel 12. Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linier

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Regresi Linear(Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	25.109	24.886,5	-671	450.375
2016	2	25.330	25.110,2	-447	200.167
2017	3	25.566	25.333,9	-224	50.042
2018	4	25.781	25.557,6	0	0
2019	5	26.002	25.781,3	224	50.042
jumlah	15	127.788	-	-	750.625
Y mean		25.557,6			
Standar deviasi					387,460

Tabel 13. Perbandingan Nilai Standar Deviasi

Metode	Standar deviasi
Aritmatika	315,730
Geometrik	315,720
Regresi Linear	387,460

Hasil perhitungan Standar devisi memperlihatkan angka yang berbeda untuk ketiga metode proyeksi. Angka terkecil adalah hasil perhitungan proyeksi dengan metode Geometrik. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk Kecamatan Anggeraja pada tahun 2029 mendatang dipilih metode Geometrik.

Tabel 14. Data Penduduk Kecamatan Baraka Selama 5 Tahun Terakhir.

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2015	22.278	-	-
2	2016	22.455	177	0,795
3	2017	22.639	184	0,819
4	2018	22.805	166	0,733
5	2019	22.974	169	0,741
		Jumlah	696	3,088

Rata-rata pertambahan penduduk Kecamatan Baraka 2015-2019 adalah:

$$K_a = \frac{P_{2019} - P_{2015}}{2019 - 2015}$$

$$K_a = \frac{22.974 \text{ jiwa} - 22.278 \text{ jiwa}}{4 \text{ tahun}}$$

$$K_a = 174,00 \text{ jiwa/tahun}$$

Persentase pertambahan penduduk rata-rata per tahun (r) :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{3,008 \%}{4}$$

$$r = 0,77 \%$$

Dengan bertolak dari data penduduk tahun 2015 menghitung pertambahan jumlah penduduk untuk Kecamatan Baraka pertahun dari tahun 2015-2019 dengan menggunakan Metode Geometrik, Metode Aritmatik, dan Metode Regresi Linier.

1. Metode Geometrik

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

$$P_{19} = P_{15} \times (1 + 0,0077)^{(2019-2015)}$$

$$P_{19} = P_{15} \times (1 + 0,0077)^4$$

$$P_{15} = P_{19} / (1 + 0,0077)^4$$

$$P_{15} = 22.974 / (1 + 1,0077)^4$$

$$P_{15} = 22.278$$

2. Metode Aritmatik

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

$$K_a = \frac{22.974 - 22.278}{2019 - 2015}$$

$$K_a = 174,00 \text{ jiwa/tahun}$$

$$P_n = P_{2019} = 22.974 \text{ jiwa}$$

$$P_n = P_o + (K_a \times (T_n - T_o))$$

$$P_n = 22.974 + (174,00 \times (2015 - 2019))$$

$$P_n = 22.278 \text{ jiwa}$$

3. Metode Regresi Linier

$$Y = a + bX$$

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

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

Tabel 15. Metode Regresi Linier

Tahun	Tahun ke (X)	Penduduk (Y)	X.Y	X²
2015	1	22.278	22.278	1
2016	2	22.455	44.910	4
2017	3	22.639	67.917	9
2018	4	22.805	91.220	16
2019	5	22.974	114.870	25
jumlah	15	113.151	341.195	55

Dengan menggunakan rumus di atas maka besarnya a dan b dapat dihitung, yaitu

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

$$a = \frac{(113.151 \times 55) - (15 \times 341.195)}{(5 \times 55) - (15)^2}$$

$$a = 22107,6$$

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

$$b = \frac{(5 \times 341.195) - (15 \times 113.151)}{(5 \times 55) - (15)^2}$$

$$b = 174,2$$

$$Y = a + b.(x)$$

$$Y_n = 22.107,6 + 174,2 \times (0)$$

$$Y_n = 22107,6$$

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan mundur jumlah penduduk selengkapnya disajikan dalam tabel 16. dibawah ini.

Tabel 16. Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka.

Tahun	Penduduk (Yi)	Hasil Perhitungan		
		Aritmatik	Geometrik	Regresi Linear
2015	22.278	22.278	22.278	22.107,6
2016	22.455	22.452,00	22.451,37	22.281,8
2017	22.639	22.626,00	22.624,25	22.456,0
2018	22.805	22.800,00	22.798,45	22.630,2
2019	22.974	22.974	22.974	22.804,4
Jumlah	113.151	-	-	-

Selanjutnya hasil standar deviasi perhitungan Aritmatik, Geometrik, dan Regresi Linier akan disajikan pada Tabel 17,18,19.

Tabel 17. Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Aritmatik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	22.278	22.278	-352	124.045
2016	2	22.455	22.452	-178	31.755
2017	3	22.639	22.626	-4	18
2018	4	22.805	22.800	170	28.832
2019	5	22.974	22.974	344	118.198
Jumlah	15	113.151	-	-	302.848
Y mean		22.630,2			
Standar deviasi					246,109

Tabel 18. Standar Deviasi Perhitungan Geometrik

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Geometrik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	22.278	22.278	-352	124.045
2016	2	22.455	22.451,37	-179	31.980
2017	3	22.639	22.624,25	-6	35
2018	4	22.805	22.798,45	168	28.309
2019	5	22.974	22.974	344	118.198
Jumlah	15	113.151	-	-	302.568
Y mean		22.630,2			
Standar deviasi					245,995

Tabel 19. Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linier

Tahun	Tahun ke (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Regresi Linear(Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2015	1	22.278	22.107,6	-523	273.111
2016	2	22.455	22.281,8	-348	121.383
2017	3	22.639	22.456,0	-174	30.346
2018	4	22.805	22.630,2	0	0
2019	5	22.974	22.804,4	174	30.346
jumlah	15	113.151	-	-	455.185
Y mean		22.630,2			
Standar deviasi					301,723

Tabel 20. Perbandingan Nilai Standar Deviasi

Metode	Standar deviasi
Aritmatika	246,109
Geometrik	245,995
Regresi Linear	301,723

Hasil perhitungan Standar devisi memperlihatkan angka yang berbeda untuk ketiga metode proyeksi. Angka terkecil adalah hasil perhitungan proyeksi dengan metode Geometrik. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk Kecamatan Baraka pada tahun 2029 mendatang dipilih metode Geometrik.

- a. Proyeksi Pertambahan jumlah penduduk kecamatan anggeraja dan baraka Metode Geometrik

Perkiraan jumlah penduduk Kecamatan Anggeraja dan Baraka dianalisis dengan menggunakan rumus geometrik dengan data jumlah penduduk yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Enrekang sejak tahun 2015 sampai 2019 dengan prediksi hingga tahun 2029. Dengan menggunakan Rumus.

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

Dengan : P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi.

P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi.

r = Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun. n = waktu (tahun).

Tabel 21. Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Anggeraja 2029

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2015	25.109	-	-
2	2016	25.330	221	0,880
3	2017	25.566	236	0,932
4	2018	25.781	215	0,841
5	2019	26.002	221	0,857
Jumlah			893	3,510

Proyeksi Pertambahan jumlah penduduk tahun 2019 - 2029 adalah :

$$r = \frac{3,510}{4}$$

$$r = 0,88 \%$$

Pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2020 – 2029 adalah:

$$\begin{aligned} P_n &= P_o (1 + r)^n \\ &= 26.002 (1 + (0,0088))^{10} \end{aligned}$$

$$= 28624,94802 \approx 28.376 \text{ jiwa (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan penduduk cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah penduduk Kecamatan Anggeraja tahun 2029 sebesar 28.378 jiwa.

Tabel 22. Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk 2019 – 2029

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2020	26.230	-	-
2	2021	26.460	230	0,878
3	2022	26.693	232	0,878
4	2023	26.927	234	0,878
5	2024	27.163	236	0,878
6	2025	27.401	238	0,878
7	2026	27.642	240	0,878
8	2027	27.884	243	0,878
9	2028	28.129	245	0,878
10	2029	28.376	247	0,878
Jumlah			2146	7,898

Rata-rata pertambahan proyeksi penduduk 10 tahun kedepan :

$$K_a = \frac{P_t - P_o}{t}$$
$$= \frac{28.376 \text{ jiwa} - 26.230 \text{ jiwa}}{9 \text{ tahun}}$$
$$K_a = 238,42 \text{ jiwa/tahun}$$

Rata-rata persentase pertambahan proyeksi penduduk 10 tahun kedepan :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$
$$r = \frac{7,920}{9}$$
$$r = 0,88 \%$$

Tabel 23. Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka 2029

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2015	22.278	-	-
2	2016	22.455	177	0,795
3	2017	22.639	184	0,819
4	2018	22.805	166	0,733
5	2019	22.974	169	0,741
Jumlah			696	3,088

Proyeksi Pertambahan jumlah penduduk tahun 2019 - 2029 adalah :

$$r = \frac{3,088}{4}$$
$$r = 0,77 \%$$

Pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2020 – 2029 adalah

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$
$$= 22.974 (1 + (0,0077))^{10}$$

$$= 24805,56950 \approx 24.806 \text{ jiwa (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan penduduk cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah penduduk Kecamatan Baraka tahun 2029 sebesar 24.806 jiwa.

Tabel 24. Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Baraka 2019 – 2029

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2020	23.151	-	-
2	2021	23.329	178	0,770
3	2022	23.509	180	0,770
4	2023	23.690	181	0,770
5	2024	23.872	182	0,770
6	2025	24.056	184	0,770
7	2026	24.241	185	0,770
8	2027	24.428	187	0,770
9	2028	24.616	188	0,770
10	2029	24.806	190	0,770
Jumlah			1655	6,930

Rata-rata pertambahan proyeksi penduduk 10 tahun kedepan :

$$\begin{aligned}
 Ka &= \frac{Pt - Po}{t} \\
 &= \frac{24.806 \text{ jiwa} - 23.151 \text{ jiwa}}{9 \text{ tahun}} \\
 Ka &= 183,85 \text{ jiwa/tahun}
 \end{aligned}$$

Rata-rata persentase pertambahan proyeksi penduduk 10 tahun kedepan :

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t} \\
 r &= \frac{6,930}{9} \\
 r &= 0,77 \%
 \end{aligned}$$

2. Prediksi Pertambahan Pelanggan PDAM

Prediksi pertambahan pelanggan PDAM dihitung dengan metode geometrik untuk masing-masing jenis pelanggan dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap hingga 10 tahun mendatang, kemudian dijumlahkan sehingga akan diperoleh data yang lebih akurat untuk perencanaan.

Data yang diperoleh dari PDAM bagian pelanggan selama 5 tahun terakhir yang terlayani di Kecamatan Anggeraja dapat diperhatikan pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 25. Data Jumlah Pelanggan PDAM Kecamatan Anggeraja Tahun 2015 – 2019.

Jenis Pelanggan	Tahun				
	2015	2016	2017	2018	2019
Domestik					
RT (SR)	1191	1265	1446	1571	1727
Non Domestik					
Sekolah	30	30	30	32	32
Pemerintahan	21	21	19	17	17
Sosial	38	38	38	39	39
Niaga	2	2	2	2	2
Jumlah	1282	1356	1535	1661	1817

Sumber: PDAM Tirta Massenrempulu

a. Pelanggan Rumah Tangga

Tabel 26. Pelanggan Rumah Tangga

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	1.191	-	-
2	2016	1.265	74	6,21
3	2017	1.446	181	14,31
4	2018	1.571	125	8,64
5	2019	1.727	156	9,93
Jumlah			536	39,10

Persentase pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{39,10}{4}$$

$$r = 9,77 \%$$

$$P_{2029} = P_0 (1 + r)^n$$

$$= 1.727 (1 + (0,0977))^{10}$$

$$= 4388,21669 \approx 4.388 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Rumah Tangga cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan Rumah Tangga tahun 2029 sebesar 4.388 SR.

b. Pelanggan Sekolah

Tabel 27. Pelanggan Sekolah

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	30	-	-
2	2016	30	0	0,00
3	2017	30	0	0,00
4	2018	32	2	6,67
5	2019	32	0	0,00
Jumlah			2	6,67

Persentase pertambahan jumlah Sekolah :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{6,67}{4}$$

$$r = 0,74 \%$$

$$P_{2029} = P_o (1 + r)^n$$

$$= 32 (1 + (0,0074))^{10}$$

$$= 34,45096 \approx 34 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Sekolah cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan Sekolah tahun 2029 sebesar 34 SR.

c. Pelanggan Pemerintah

Tabel 28. Pelanggan Pemerintah

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	21	-	-
2	2016	21	0	0,00
3	2017	19	-2	-9,52
4	2018	17	-2	-10,53
5	2019	17	0	0,00
Jumlah			-4	-20,05

Persentase pertambahan jumlah Sekolah :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-20,05}{4}$$

$$r = -2,23 \%$$

$$P_{2029} = P_o (1 + r)^n$$

$$= 17 (1 + (-0,022277917))^{10}$$

$$= 13,57073 \approx 14 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Pemerintah cenderung berkurang/mengalami penurunan. Jumlah pelanggan Pemerintah tahun 2029 sebesar 14 SR.

d. Pelanggan Sosial

Tabel 29. Pelanggan Sosial

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	38	-	-
2	2016	38	0	0,00
3	2017	38	0	0,00
4	2018	39	1	2,63
5	2019	39	0	0,00
Jumlah			1	2,63

Persentase pertambahan jumlah pelanggan Sosial :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{2,63}{4}$$

$$r = 0,29 \%$$

$$P_{2029} = Po (1 + r)^n$$

$$= 39 (1 + (0,002924))^{10}$$

$$= 40,15547 \approx 40 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Sosial cenderung bertambah / mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan Pemerintah tahun 2029 sebesar 40 SR.

e. Pelanggan Niaga

Tabel 30. Pelanggan Niaga

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	2	-	-
2	2016	2	0	0,00
3	2017	2	0	0,00
4	2018	2	0	0,00
5	2019	2	0	0,00
Jumlah			0	0,00

Persentase pertambahan jumlah pelanggan Sosial :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{0,00}{4}$$

$$r = 0,00 \%$$

$$P_{2029} = P_0 (1 + r)^n$$

$$= 2 (1 + (0,00))^{10}$$

$$= 2,000 \approx 2 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan Tabel 30. diatas pada tahun 2015-2019 didaerah pelayanan unit Anggeraja hanya terdapat 2 pelanggan PDAM jenis Sosial, hal ini dapat dikatakan jumlah pelanggan Sosial tahun 2029 tetap sebesar 2 SR.

Dari perhitungan diatas prediksi jumlah pelanggan PDAM Anggeraja tahun 2029

$$= RT + Sekolah + Pemerintah + Sosial + Niaga$$

$$= 4.388 + 34 + 14 + 40 + 2$$

$$= 4.478 \text{ SR}$$

Tabel 31. Jumlah Pelanggan PDAM Kecamatan Baraka Tahun 2015 – 2019.

Jenis Pelanggan	Tahun				
	2015	2016	2017	2018	2019
Domestik :					
RT (SR)	1441	1507	1663	1983	2132
Non Domestik :					
Sekolah	15	16	16	16	17
Pemerintahan	18	18	18	18	18
Sosial	19	19	17	12	15
Niaga	2	2	2	2	2
Jumlah	1495	1562	1716	2031	2184

Sumber: PDAM Tirta Massenrempulu

a. Pelanggan Rumah Tangga

Tabel 32. Pelanggan Rumah Tangga

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	1.441	-	-
2	2016	1.507	66	4,58
3	2017	1.663	156	10,35
4	2018	1.983	320	19,24
5	2019	2.132	149	7,51
Jumlah			691	41,69

Persentase pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{41,69}{4}$$

$$r = 10,42 \%$$

$$P_{2029} = P_0 (1 + r)^n$$

$$= 2.132 (1 + (0,04344))^{10}$$

$$= 5745,71050 \approx 5746 \text{ SR (Tahun 2029)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Rumah Tangga cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan Rumah Tangga tahun 2029 sebesar 5.746 SR.

b. Pelanggan Sekolah

Tabel 33. Pelanggan Sekolah

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	15	-	-
2	2016	16	1	6,67
3	2017	16	0	0,00
4	2018	16	0	0,00
5	2019	17	1	6,25
Jumlah			2	12,92

Persentase pertambahan jumlah Sekolah :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{12,92}{4}$$

$$r = 1,44 \%$$

$$\begin{aligned}
 P_{2029} &= P_0 (1 + r)^n \\
 &= 17 (1 + (0,01435))^{10} \\
 &= 34,45096 \approx 34 \text{ SR (Tahun 2029)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan Sekolah cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan Sekolah tahun 2029 sebesar 34 SR.

c. Pelanggan Pemerintah

Tabel 34. Pelanggan Pemerintah

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	18	-	-
2	2016	18	0	0,00
3	2017	18	0	0,00
4	2018	18	0	0,00
5	2019	18	0	0,00
Jumlah			0	0,00

Persentase pertambahan jumlah Sekolah :

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t} \\
 r &= \frac{-0,00}{4} \\
 r &= 0,00 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{2029} &= P_0 (1 + r)^n \\
 &= 18 (1 + (0,00))^{10} \\
 &= 18,000 \approx 18 \text{ SR (Tahun 2029)}
 \end{aligned}$$

Pada tahun 2015-2019 di daerah pelayanan unit Baraka terdapat 18 pelanggan PDAM jenis Pemerintah, hal ini dapat dikatakan jumlah pelanggan Pemerintah tahun 2029 tetap sebesar 18 SR.

d. Pelanggan Sosial

Tabel 35. Pelanggan Sosial

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	19	-	-
2	2016	19	0	0,00
3	2017	17	-2	-10,53
4	2018	12	-5	-29,41
5	2019	15	3	25,00
Jumlah			-4	-14,94

Persentase pertambahan jumlah pelanggan Sosial :

$$r = \frac{\text{jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-14,94}{4}$$

$$r = -1,66 \%$$

$$\begin{aligned}
 P_{2029} &= P_o (1 + r)^n \\
 &= 15 (1 + (0,0166))^{10} \\
 &= 12,68828 \approx 13 \text{ SR (Tahun 2029)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan Sosial cenderung berkurang / mengalami penurunan. Jumlah pelanggan Pemerintah tahun 2029 sebesar 13 SR.

e. Pelanggan Niaga

Tabel 36. Pelanggan Niaga

No	Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
			Selisih	%
1	2015	2	-	-
2	2016	2	0	0,00
3	2017	2	0	0,00
4	2018	2	0	0,00
5	2019	2	0	0,00
Jumlah			0	0,00

Persentase pertambahan jumlah pelanggan Sosial :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{0,00}{4}$$

$$r = 0,00 \%$$

$$\begin{aligned}
 P_{2029} &= P_o (1 + r)^n \\
 &= 2 (1 + (0,00))^{10} \\
 &= 2,000 \approx 2 \text{ SR (Tahun 2029)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas pada tahun 2015-2019 didaerah pelayanan unit Anggeraja terdapat 2 pelanggan PDAM jenis Sosial, hal ini dapat dikatakan jumlah pelanggan Sosial tahun 2029 tetap sebesar 2 SR.

Dari perhitungan diatas prediksi jumlah pelanggan PDAM tahun 2029

$$= \text{RT 1} + \text{Sekolah} + \text{Pemerintahan} + \text{Sosial} + \text{Niaga}$$

$$= 5.746 + 34 + 18 + 13 + 2$$

$$= 5.813 \text{ SR}$$

3. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Pelanggan PDAM Daerah Pelayanan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka Pada Tahun 2029

Prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2029 dihitung dengan mengacu pada hasil prediksi pertambahan jumlah penduduk dan pertambahan jumlah pelanggan daerah terlayani. Kemudian dibandingkan sehingga akan mendapatkan dua data masukan yang berbeda yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk suatu rencana.

A. Unit Kecamatan Anggeraja

1. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan masing-masing Jenis Pelanggan Daerah Pelayanan PDAM.

a. Pelanggan Domestik

$$\text{SI} = 4.388 \text{ SR}$$

$$= 4388 \times 80 \text{ Liter/Hari}$$

$$= 351.040 \text{ Liter/Hari}$$

$$SI = 20,31582 \text{ Liter/Hari}$$

b. Pelanggan Non Domestik (Kn)

$$Kn = Niaga + Sekolah$$

$$Kn = 2 + 34$$

$$= 36 \text{ SR}$$

$$= 36 \times 30 \text{ Liter/Hari}$$

$$= 1.080 \text{ Liter/Hari}$$

$$Kn = 0,0868 \text{ Liter/Hari}$$

c. Pelanggan Sosial (Sb)

$$Sb = 40 \text{ SR}$$

$$= 40 \times 30 \text{ Liter/Hari}$$

$$= 1.200 \text{ Liter/Hari}$$

$$Sb = 0,06971 \text{ Liter/detik}$$

d. Pelanggan Pemerintahan (Pp)

$$Pp = 14 \times 30 \text{ Liter/ Hari}$$

$$= 420 \text{ Liter/hari}$$

$$= 0,02431 \text{ Liter/detik}$$

e. Total Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029 (Pr)

$$Pr = SI + Kn + Sb + Pp$$

$$= \frac{20,31582 + 0,0868 + 0,06971 + 0,2431}{80 \%}$$

$$Pr = 25,6208 \text{ Liter/detik}$$

f. Kehilangan Air (Lo)

$$Lo = 20 \% \times Pr$$

$$= 20 \% \times 25,6208 \text{ Liter/detik}$$

$$Lo = 5,1242 \text{ Liter/detik}$$

Perhitungan kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk jenis pelanggan Kecamatan Anggeraja diatas dapat dibuat tabel dibawah ini:

Tabel 37. prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jenis pelanggan

No	Keterangan	Jumlah Kebutuhan (Liter/detik)
1	Domestik	20,316
2	Sosial	0,069
3	Non Domestik	0,087
4	Pemerintahan	0,024
5	Kehilangan Air	5,124
Total Kebutuhan		25,6208

g. Kebutuhan Harian Maksimum

$$Ss = f1 \times Pr$$

$$= 1,1 \times 25,621 \text{ liter/detik}$$

$$Ss = 30,745 \text{ liter/detik}$$

h. Pemakaian air pada jam puncak

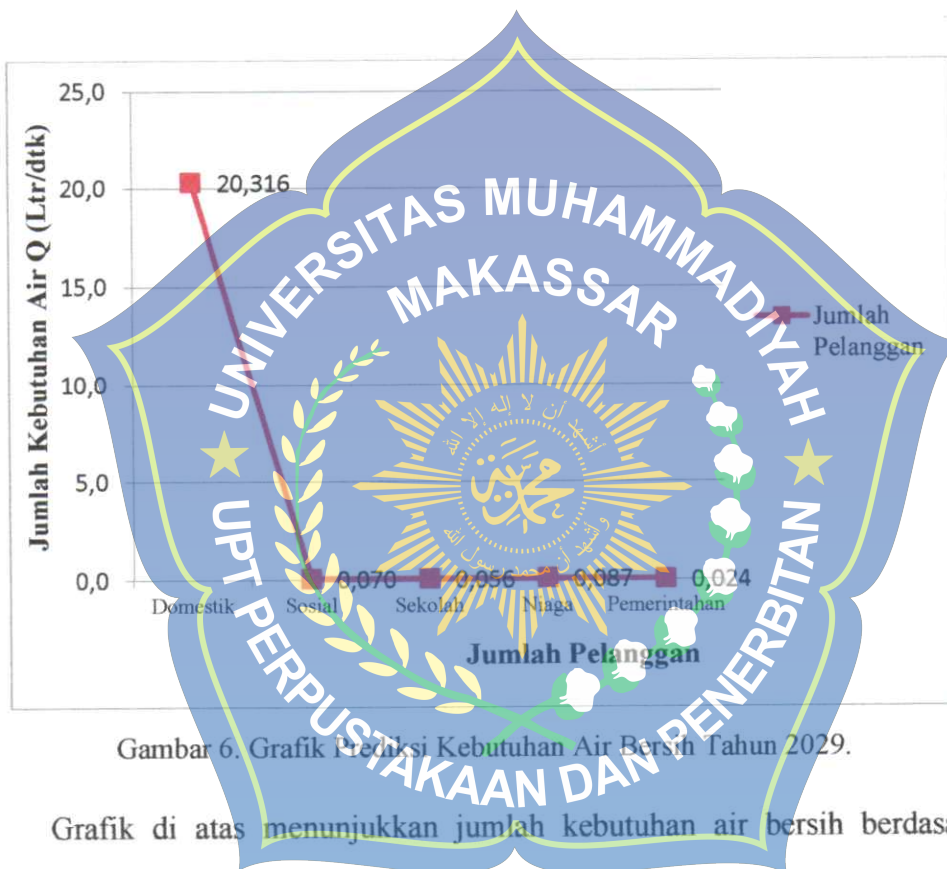
$$\text{Debit Waktu Puncak} = f2 \times Pr$$

$$= 1,5 \times 25,621 \text{ liter/detik}$$

$$= 38,431 \text{ liter/detik}$$

Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Anggeraja tahun 2029 menurut prediksi pertumbuhan jenis pelanggan adalah 25,621 liter/detik, kebutuhan harian maksimum 30,745 liter/detik, dan debit pada jam puncak 38,431 liter/detik.

Berikut grafik prediksi kebutuhan air berdasarkan jenis pelanggan Kecamatan Anggeraja Pada tahun 2029.



Gambar 6. Grafik Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029.

Grafik di atas menunjukkan jumlah kebutuhan air bersih berdasarkan perkiraan jumlah pelanggan Kecamatan Anggeraja tahun 2029. Pelanggan domestik berdasarkan perkiraan jumlah pelanggan adalah yang paling tinggi mengkonsumsi air bersih dibandingkan jenis pelanggan lainnya.

Hasil Perhitungan kebutuhan air bersih di unit Anggeraja berdasarkan prediksi pertumbuhan jumlah pelanggan tahun 2020-2029.

Tabel 38. Debit yang dibutuhkan Unit Anggeraja

No	Tahun	Q (liter/detik)
1	2020	11,16630
2	2021	12,23857
3	2022	13,41568
4	2023	14,70786
5	2024	16,12636
6	2025	17,68327
7	2026	19,39240
8	2027	21,23780
9	2028	23,29751
10	2029	25,62080

Data kebutuhan air bersih unit Anggeraja terhadap tahun prediksi kemudian di plot pada Gambar Grafik 7, sebagai berikut:



Grafik 7. Prediksi Debit yang Dibutuhkan Unit Anggeraja

Dari Grafik 7. di atas dapat disimpulkan bahwa debit yang dibutuhkan semakin bertambah setiap tahunnya.

B. Unit Kecamatan Baraka

1. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Masing-Masing Jenis Pelanggan

Daerah Pelayanan PDAM

a. Pelanggan Domestik

$$\begin{aligned} SI &= 5.746 \text{ SR} \\ &= 5.746 \times 80 \text{ Liter/Hari} \\ &= 459.680 \text{ Liter/Hari} \end{aligned}$$

$$SI = 26,6005 \text{ Liter/Hari}$$

b. Pelanggan Non Domestik (Kn)

$$\begin{aligned} Kn &= \text{Niaga} + \text{Sekolah} \\ Kn &= 2 + 20 \\ &= 22 \text{ SR} \\ &= 22 \times 30 \text{ Liter/Hari} \\ &= 660 \text{ Liter/Hari} \end{aligned}$$

$$Kn = 0,0694 \text{ Liter/Hari}$$

c. Pelanggan Sosial (Sb)

$$\begin{aligned} Sb &= 13 \text{ SR} \\ &= 13 \times 30 \text{ Liter/Hari} \\ &= 390 \text{ Liter/Hari} \end{aligned}$$

$$Sb = 0,02203 \text{ Liter/detik}$$

d. Pelanggan Pemerintahan (Pp)

$$\begin{aligned} Pp &= 18 \times 30 \text{ Liter/ Hari} \\ &= 540 \text{ Liter/hari.} \end{aligned}$$

$$P_p = 0,0312 \text{ Liter/detik}$$

e. Total Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029 (P_r)

$$P_r = S_I + K_n + S_b + P_p$$

$$= \frac{26,6005 + 0,0694 + 0,02203 + 0,0312}{80 \%}$$

$$P_r = 33,404 \text{ Liter/detik}$$

f. Kehilangan Air (L_o)

$$L_o = 20 \% \times P_r$$

$$= 20 \% \times 33,404 \text{ Liter/detik}$$

$$L_o = 6,6808 \text{ Liter/detik}$$

Tabel 39. prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jenis pelanggan

No	Keterangan	Jumlah Kebutuhan (Liter/detik)
1	Domestik	26,601
2	Sosial	0,022
3	Non Domestik	0,069
4	Pemerintahan	0,031
5	Kehilangan Air	6,6808
Total Kebutuhan		33,404

g. Kebutuhan Harian Maksimum

$$S_s = f_1 \times P_r$$

$$= 1,1 \times 33,404 \text{ liter/detik}$$

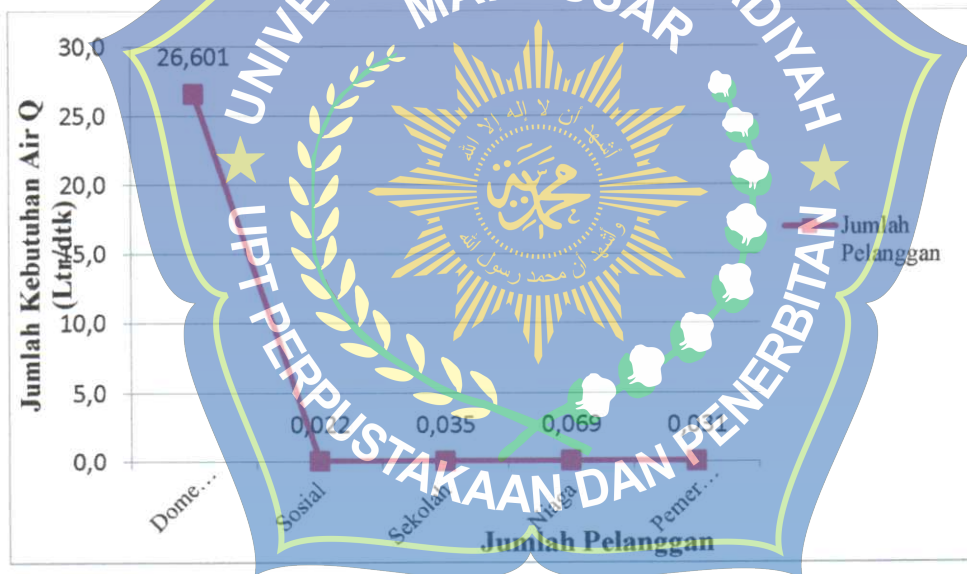
$$S_s = 40,085 \text{ liter/detik}$$

h. Pemakaian air pada jam puncak

$$\begin{aligned}\text{Debit Waktu Puncak} &= f_2 \times Pr \\ &= 1,5 \times 33,404 \text{ liter/detik} \\ &= 50,106 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Baraka tahun 2029 menurut prediksi jenis pelanggan adalah 33,404 liter/detik, kebutuhan harian maksimum 40,085 liter/detik, dan debit pada jam puncak 50,106 liter/detik.

Berikut grafik prediksi kebutuhan air berdasarkan jenis pelanggan Kecamatan Baraka Pada tahun 2029.



Gambar 8. Grafik Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029

Grafik di atas menunjukkan perbandingan jumlah kebutuhan air bersih berdasarkan Prediksi jenis pelanggan Kecamatan Baraka tahun 2029. Pelanggan domestik berdasarkan perkiraan jumlah pelanggan adalah yang paling tinggi mengkonsumsi air bersih dibandingkan jenis pelanggan lainnya.

Hasil Perhitungan kebutuhan air bersih di unit Baraka berdasarkan prediksi pertumbuhan jumlah pelanggan tahun 2020-2029.

Tabel 40. Debit yang dibutuhkan Unit Baraka

No	Tahun	Q (liter/detik)
1	2020	13,73666
2	2021	15,15655
3	2022	16,72442
4	2023	18,45572
5	2024	20,36797
6	2025	22,47947
7	2026	24,80891
8	2027	27,38276
9	2028	30,22487
10	2029	33,40404

Data kebutuhan air bersih unit Baraka terhadap tahun prediksi kemudian di plot pada gambar Grafik 9. sebagai berikut:



Grafik 9. Prediksi Debit yang Dibutuhkan Unit Baraka

Dari Grafik 9. di atas dapat disimpulkan bahwa debit yang dibutuhkan semakin bertambah setiap tahunnya.

4. Analisis Terhadap Cakupan Pelayanan Air Bersih

Cakupan target pelayanan air bersih dari PDAM diambil 80 % jumlah penduduk, adapun 20 % jumlah penduduk diharapkan mencukupi sendiri kebutuhan air bersih dari sumur, mata air dan lain-lain, maka prediksi cakupan pelayanan air bersih PDAM unit Anggeraja dan Baraka pada tahun 2029 sebagai berikut:

a. Analisis Terhadap Cakupan Pelayanan Air Bersih Kecamatan Anggeraja

$$\begin{aligned} C_{p_{kecamatan}} &= 80 \% \times P_n \\ &= 80\% \times 28.376 \text{ jiwa} \\ &= 22.701 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

Prediksi berdasarkan jenis pelanggan :

1. Domestik

$$\begin{aligned} SI &= RT \times SR \text{ (Jumlah jiwa per SR)} \\ &= 4.388 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

2. Non domestic

$$\begin{aligned} &= 2 + 34 \\ &= 36 \text{ SR} \\ &= 36 \times 34 \end{aligned}$$

$$Kn = 180 \text{ jiwa}$$

3. Pelanggan social

$$Sb = 40 \text{ SR}$$

$$= 40 \times 5$$

$$Sb = 200 \text{ jiwa}$$

4. Pemerintahan (Pp)

$$Sb = 14 \text{ SR}$$

$$= 14 \times 272$$

$$Sb = 6.154 \text{ jiwa}$$

5. Total Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2029 (Pr)

$$Pr = SI + Kn + Sb + Pp$$

$$= 4.388 + 180 + 200 + 6.154$$

$$Pr = 10.922 \text{ jiwa}$$

Cp Kecamatan Pelayanan anggeraja tahun 2029

$$\begin{aligned} \% \text{ Pelayanan} &= \frac{10.922}{22.701} \times 80\% \\ &= 68,54\% \end{aligned}$$

Cakupan pelayanan PDAM pada tahun 2029 baru mencapai 68,54% untuk kecamatan Anggeraja dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap, sehingga cakupan pelayanan masih dibawah standar nasional yaitu 80% dari jumlah penduduk.

b. Analisis Terhadap Cakupan Pelayanan Air Bersih Kecamatan Baraka

$$P_{kecamatan} = 80\% \times Pn$$

$$= 5.746 + 110 + 65 + 90$$

$$Pr = 6.011 \text{ jiwa}$$

Cp Kecamatan Pelayanan baraka tahun 2029

$$\begin{aligned} \% \text{ Pelayanan} &= \frac{6.011}{19.844} \times 80\% \\ &= 36,22 \% \end{aligned}$$

Cakupan pelayanan PDAM pada tahun 2029 baru mencapai 30,26% untuk kecamatan Baraka dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap, sehingga cakupan pelayanan masih dibawah standar nasional yaitu 80% dari jumlah penduduk.

5. Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Yang di Didistribusikan ke Kecamatan Baraka dan Anggeraja

Untuk analisis ketersediaan air bersih sampai dengan tahun 2029 dilakukan dengan membandingkan jumlah produksi sumber mata air yang dimanfaatkan saat ini dengan jumlah kebutuhan air bersih sampai tahun 2029 sesuai dengan hasil perhitungan berdasarkan data yang didapatkan dari PDAM Tirta Messermempulu.

Berikut tabel data produksi air bersih yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih Kecamatan Anggeraja dan Baraka.

Tabel 41.Data Produksi Air Bersih Pada Tahun 2019.

Sumber Air	Instalasi Pengolahan Air (IPA)	Jumlah Produksi Air (lter/dtk)
Sungai Pasui	IPA Langda	70

Sumber: PDAM Tirta Massenrempulu

Dengan menjumlahkan kebutuhan air bersih dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penambahan pelanggan tahun 2029, wilayah Kecamatan Anggeraja (25,621 Liter/dtk) dengan wilayah kecamatan Baraka (33,404 Liter/detik),maka didapatkan total kebutuhan air bersih sebesar 59,025 Liter/detik.

Tabel 42.Prediksi Debit Produksi Kebutuhan Air Bersih Yang Diolah Pada IPA Langda di Tahun 2029

Unit Pelayanan	Kapasitas Produksi IPA Langda (Liter/detik)	Q Kebutuhan Air (Liter/detik)
Anggeraja	70	25,621
Baraka		33,404
Total Produksi		59,025

Berdasarkan data dari PDAM Tirta Massenrempulu sebagai PDAM yang melayani kecamatan Anggeraja dan Baraka, total kapasitas Produksi yang didistribusikan saat ini adalah 70 L/dtk, sehingga total debit Produksi yang direncanakan berdasarkan Proyeksi penambahan jumlah pelanggan daerah pelayanan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan baraka dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap adalah 59,025 L/dtk .Maka dapat di simpulkan ketersediaan air bersih saat ini ($70 > 59,025$ L/detik) dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2029.

6. Analisis Kapasitas Reservoir Unit Anggeraja Dan Unit Baraka

a. Analisis Kapasitas Reservoir Unit Anggeraja

Kapasitas reservoir yang ada saat ini yaitu 400 m^3 . Untuk memenuhi kebutuhan air tahun 2029, maka prediksi kapasitas *reservoir* tahun 2029 adalah sebagai berikut :

Berdasarkan prediksi sampai tahun 2029 :

$$\text{konsumsi air harian rata-rata} = 25,621 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{jumlah sambungan} = 4.478 \text{ SR}$$

$$\text{Kehilangan air rata-rata } L_o = 20 \% \times \text{Konsumsi harian rata-rata}$$

$$= 20\% \times 25,621 \text{ Liter/Detik}$$

$$= 5,1242 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{Kebutuhan rata-rata} = \text{konsumsi air harian rata-rata} + L_o$$

$$= 25,621 + 5,1242$$

$$= 30,745 \text{ Liter/Detik}$$

(Keterangan: $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$, $1 \text{ hari} = 24 \text{ jam} = 86400 \text{ detik}$)

$$\text{Sehingga, kebutuhan air harian} = 30,745 \text{ Liter/Detik}$$

$$= \frac{30,745 \text{ ltr}}{1000 \text{ m}^3} \times 86400 \text{ dtk}$$

$$= 2656,365 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Reservoir} &= 2656,365 \times 20\% \\ &= 530,64 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kekurangan kapasitas reservoir} &= 531,27 \text{ m}^3 - 400 \text{ m}^3 \\ &= 131,27 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Berdasarkan prediksi daya tampung reservoir Anggeraja saat ini yakni 400 m^3 ;

$$\text{konsumsi air harian rata-rata} = 17,683 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{jumlah sambungan} = 3,022 \text{ SR}$$

$$\text{Kehilangan air rata-rata } L_o = 20 \% \times \text{Konsumsi harian rata-rata}$$

$$= 20\% \times 17,683 \text{ Liter/Detik}$$

$$= 3,5367 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{Kebutuhan rata-rata} = \text{konsumsi air harian rata-rata} + L_o$$

$$= 17,683 + 3,5367$$

$$= 21,2199 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{Kebutuhan air harian} = 21,2199 \text{ Liter/Detik}$$

$$= 1833,401 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan Reservoir} = 1833,401 \times 20\%$$

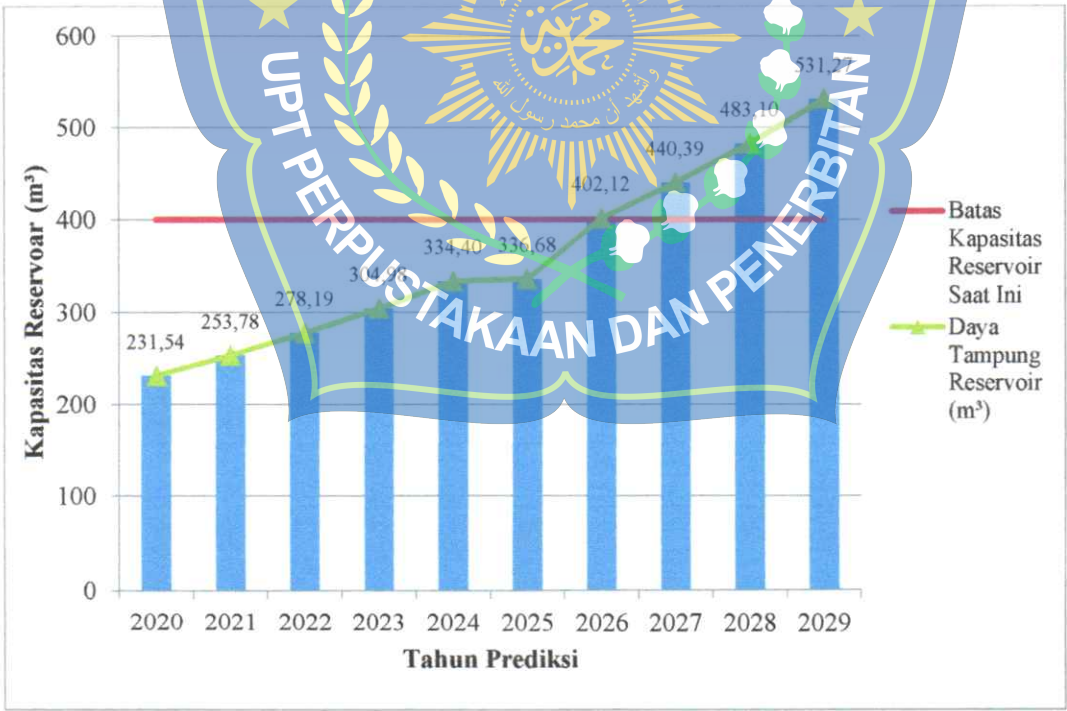
$$= 366,68 \text{ m}^3$$

Jadi kapasitas reservoir saat ini yakni 400 m^3 hanya mampu menampung kebutuhan air bersih hingga tahun 2025. Berikut tabel prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit anggeraja.

Tabel. 43.Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit anggeraja.

No	Tahun	Kapasitas Daya Tampung reservoir (m ³)
1	2020	231,54
2	2021	253,78
3	2022	278,19
4	2023	304,98
5	2024	334,40
6	2025	336,68
7	2026	402,12
8	2027	440,39
9	2028	483,10
10	2029	531,27

Berikut grafik Perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Kecamatan Anggeraja Hingga Tahun 2029



Grafik 10. Perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Hingga Tahun 2029

b. Analisis Kapasitas Reservoir Unit Baraka

Kapasitas reservoir yang ada 700 m³. Untuk memenuhi kebutuhan air tahun 2029, maka prediksi kapasitas *reservoir* tahun 2029 adalah sebagai berikut :

Berdasarkan jumlah sambungan saat ini

$$\text{konsumsi air harian rata-rata} = 33,404 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{jumlah sambungan} = 5.798 \text{ SR}$$

$$\begin{aligned} \text{Kehilangan air rata-rata } L_o &= 20 \% \times \text{Konsumsi harian rata-rata} \\ &= 20\% \times 33,404 \text{ Liter/Detik} \\ &= 6,681 \text{ Liter/Detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan rata-rata} &= \text{konsumsi air harian rata-rata} + L_o \\ &= 33,404 + 6,681 \\ &= 40,085 \text{ Liter/Detik} \end{aligned}$$

(Keterangan: 1 m³ = 1000 liter, 1 hari = 24 jam = 86400 detik)

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, kebutuhan air harian} &= 40,085 \text{ Liter/Detik} \\ &= \frac{40,085 \text{ ltr}}{1000 \text{ m}^3} \times 86400 \text{ dtk} \\ &= 3463,331 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Reservoir} &= 3463,331 \times 20\% \\ &= 692,67 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi kapasitas reservoir tahun 2029 masih mencukupi = 700 m³ - 691,86 m³.

Tabel. 44. Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit baraka

No	Tahun	Kapasitas Daya Tampung reservoir (m³)
1	2020	284,84
2	2021	314,29
3	2022	346,80
4	2023	382,70
5	2024	422,35
6	2025	466,13
7	2026	514,44
8	2027	567,81
9	2028	626,74
10	2029	692,67

Berikut grafik perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Kecamatan Baraka Hingga Tahun 2029



Grafik 11. Perbandingan Kapasitas Reservoir Saat Ini Dan Prediksi Daya Tampung Reservoir Hingga Tahun 2029

C. Pembahasan

Dari analisis data hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2029, dengan metode cakupan pelayanan 80 % dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap maka, Kebutuhan air bersih daerah pelayanan tahun 2029 menurut prediksi Pertambahan jumlah pelanggan untuk Kecamatan Anggeraja adalah 25,621 liter/detik dan Kecamatan Baraka adalah 33,404 liter/detik. Cakupan pelayanan pada tahun 2029 untuk kecamatan Anggeraja mencapai 68,54 %. Untuk daerah pelayanan unit Baraka mencapai 36,22 %, sehingga cakupan pelayanan masih dibawah standar nasional yaitu 80 % dari jumlah penduduk.

Ketersediaan Sumber air bersih Sungai Pasui masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih daerah layanan hingga tahun 2029. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi masing-masing jenis pelanggan daerah pelayanan wilayah Kecamatan Anggeraja dan Baraka pada tahun 2029 (59,025 lt/dt). Dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada, dapat diketahui bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini masih mencukupi untuk prediksi 10 tahun kedepan ($70 > 59,025 \text{ lt/dt}$).

Jumlah pelanggan pada tahun 2029 meningkat untuk unit Anggeraja mencapai 4.478 SR dan unit Baraka mencapai 5.798 SR, maka kebutuhan reservoir unit Anggeraja menjadi $530,64 \text{ m}^3$. Kapasitas saat ini sebesar 400 m^3 hanya mampu menampung hingga tahun 2025 dan akan mengalami kekurangan sebesar $130,64 \text{ m}^3$ pada tahun 2029. Kebutuhan reservoir unit Baraka menjadi

691,86 m³ pada tahun 2029 dan kapasitas saat ini sebesar 700 m³ jadi kapasitas reservoir masih mencukupi hingga tahun 2029.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan Air Bersih berdasarkan Penambahan Jumlah pelanggan pada Daerah Duri di Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka untuk untuk proyeksi 10 tahun ke depan, untuk Kecamatan Anggeraja memiliki Kebutuhan lebih kecil dari pada kebutuhan di Kecamatan Baraka, karena di Kecamatan Baraka Jumlah pelanggan lebih besar.
2. Ketersediaan air dari Sungai Pasui masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan yang ada sekarang hingga tahun 2029. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi penambahan jumlah pelanggan daerah pelayanan wilayah Kecamatan Anggeraja dan Baraka pada tahun 2029 lebih kecil dari kapasitas produksi saat ini.
3. Prediksi Kapasitas reservoir yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air unit Anggeraja pada tahun 2029 mengalami kekurangan dan hanya mampu menampung hingga tahun 2025 oleh karena itu pembangunan kapasitas reservoir perlu dilakukan pada tahun 2025 agar mampu mencukupi kapasitas reservoir unit anggeraja hingga tahun 2029, sedangkan Prediksi Kapasitas reservoir yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air unit Baraka pada

tahun 2029 masih mencukupi oleh karena itu tidak diperlukan penambahan kapasitas reservoir hingga tahun 2029.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya, khususnya untuk wilayah pelayanan unit Anggeraja dan unit Baraka , untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.
2. Dibutuhkan penambahan sumber air baru untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk Desa/Kelurahan yang belum terlayani dengan sumber air baku di Sungai Pasui.
3. Diharapkan peran serta masyarakat Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka dan sekitarnya dalam rangka pemeliharaan jaringan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Muhamad Salim. 2019. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Anonim. 2002. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. PERPAMSI & ITB: Bandung.
- Asmadi, dkk. 2011. Teknologi Pengolahan Air Minum. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang. 2015; 2016; 2017; 2018; 2019. Dalam Angka 2015; 2016; 2017; 2018, 2019 Kabupaten Enrekang.
- Joko, Tri. 2009. Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air minum. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Linsley, R.k, Franzini, j. b., Sasongko, D. 1991. Teknik Sumber Daya Air. Airlangga. Jakarta : Erlangga.
- Marwa L, Uridna. 2017. Analisa Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Simokerto Dan Kecamatan Semampir Kota Surabaya. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Muhibin. 2014. Analisis Ketersediaan Air Bersih Untuk Wilayah Kota Mataram. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil UNRAM. Mataram.
- Moegijantoro. 1996. Kebutuhan Air. PT EMPAT SEKAWAN, Surabaya.
- Nugraheni, Aprillya. 2010. Analisa Kehilangan Air PDAM Surakarta pada tahun 2014, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- PDAM Tirta Massenrenpulu Enrekang.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Pratama, Dessy Maulida. 2016. Analisis dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram.
- SNI 6728, 1 : 2015 Sumber Daya Air.
- Suryadmajja, I B, dkk. 2015 . Karakteristik Pola Pemakaian Dan Pelayanan Air Bersih Di Wilayah Usaha PAM PT. Tirta artha . Jurnal Speaktran . 3 (1): 22 -23.

- Triatmadja, Radianta. 2014. Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Perss.
- Wardhana, Irawan. 2013. Kajian Sistem Penyediaan Air Bersih Sub Sistem Bribin Kabupaten Gunung Kidul, Program Studi Teknik Lingkungan FT-UNDIP, Semarang.
- Wijanarko, Arif. 2011. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Sragen, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Sebelah Maret Surakart.





1. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang
Anggeraja Dalam Angka Tahun 2015

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Anggeraja Tahun 2015.

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Tindallun	352	398	750
Bamba Puang	945	1,031	1,976
Tanete	1,480	1,476	2,956
Lakawan	1,693	1,821	3,514
Siambo	568	483	1,051
Singki	817	749	1,566
Mataran	1,369	1,346	2,715
Pekalobean	975	937	1,912
Bubun Lamba	626	671	1,297
Salu Dewata	485	468	953
Mampu	731	676	1,407
Batu Noni	1,184	1,146	2,330
Saruran	482	501	983
Tampo	497	512	1,009
Mandatte	331	359	690
Jumlah	12.535	12.574	25.109

Sumber : Registrasi Pendudu

Anggeraja Dalam Angka Tahun 2017

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dirinci per Desa/Kelurahan di Kecamatan Anggeraja Tahun 2016

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Tindallun	349	395	744
Bamba Puang	945	1 031	1 976
Tanete	1 491	1 488	2 979
Lakawan	1 704	1 834	3 538
Siambo	567	483	1 050
Singki	815	747	1 562
Mataran	1 384	1 362	2 746
Pekalobean	974	937	1 911
Bubun Lamba	634	679	1 313
Salu Dewata	487	470	957
Mampu	741	685	1 426
Batu Noni	1 242	1 204	2 446
Saruran	486	505	991
Tampo	493	508	1 001
Mandatte	331	359	690
Jumlah	12 643	12 687	25 330

Sumber : BPS Kab. Enrekang

Anggeraja Dalam Angka Tahun 2018

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dirinci per Desa/Kelurahan di Kecamatan Anggeraja Tahun 2017

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Tindallun	347	391	738
Bamba Puang	945	1 031	1 976
Tanete	1 503	1 499	3 002
Lakawan	1 718	1 847	3 565
Siambo	566	481	1 047
Singki	813	745	1 558
Mataran	1 403	1 378	2 781
Pekalobean	974	936	1 910
Bubun Lamba	644	688	1 332
Salu Dewata	490	472	962
Mampu	752	694	1 446
Batu Noni	1 304	1 262	2 566
Saruran	491	510	1 001
Tampo	489	503	992
Mendatte	331	359	690
Jumlah	12 770	12 796	25 566

Sumber : BPS Kab. Enrekang

1. PENDUDUK/POPULATION

Tabel/Table 3.1 Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Desa di Kecamatan Anggeraja, 2018 – 2019/Total Population and Population Growth Rate by Village in Anggeraja District, 2018 – 2019

001	Tindalun	732	726	-0,82
002	Bamba Puang	1.974	1.971	-0,15
003	Tanete	3.023	3.044	0,69
004	Lakawan	3.586	3.608	0,61
005	Siambo	1.044	1.042	-0,19
006	Singki	1.552	1.547	-0,32
007	Mataran	2.811	2.840	1,03
008	Pekalobean	1.909	1.906	-0,16
009	Bubun Lamba	1.349	1.365	1,19
010	Salu Dewata	965	969	0,41
011	Mampu	1.464	1.482	1,23
012	Batu Noni	2.690	2.820	4,83
013	Saruran	1.009	1.017	0,79
014	Tampo	984	976	-0,81
015	Mandatte	689	689	0,00

0,86Sumber/Source : Badan Pusat Statistik Kabupaten Anggeraja, Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2020/Central Statistics Agency of Anggeraja Regency Projection of Indonesian Population 2010-2020

Kecamatan Baraka Dalam Angka 2016

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dirinci per Desa/Kelurahan di Kecamatan Baraka Tahun 2015

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Kadingeh	655	609	1.264
Janggurara	611	562	1.173
Banti	821	763	1.584
Perangian	495	441	936
Parinding	764	764	1.528
Tomenawa	1.000	1.016	2.016
Baraka	1.257	1.370	2.627
Bontongan	1.388	1.316	2.704
Pepandangan	619	648	1.267
Kendenan	654	630	1.284
Salukanan	583	585	1.168
Tiro Wali	481	497	978
Pandung Batu	605	567	1.172
Balla	875	863	1.738
Bone-Bone	453	386	839
Jumlah	11.261	11.107	22.278

Sumber : BPS Kab. Enrekang

Kecamatan Baraka Dalam Angka 2017

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dirinci per Desa/Kelurahan di Kecamatan Baraka Tahun 2016

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Kadingeh	659	613	1 272
Janggurara	616	567	1 183
Banti	820	762	1 582
Perangian	501	446	947
Parinding	758	758	1 516
Tomenawa	1 016	1 033	2 049
Baraka	1 283	1 399	2 682
Bontongan	1 404	1 332	2 736
Pepandangan	623	653	1 276
Kendenan	651	628	1 279
Salukanan	578	580	1 158
Tiro Wali	477	493	970
Pandung Batu	612	574	1 186
Balla	893	881	1 774
Bone-Bone	456	389	845
Jumlah	11 347	11 018	22 455

Sumber : BPS Kab. Enrekang

Kecamatan Baraka Dalam Angka 2018

Tabel 3.3 : Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dirinci per Desa/Kelurahan di Kecamatan Baraka Tahun 2017

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)
Kadingeh	663	616	1,279
Janggurara	622	572	1,194
Banti	819	760	1,579
Perangian	507	451	958
Parinding	753	752	1,505
Tomenawa	1,033	1,049	2,082
Baraka	1,310	1,427	2,737
Bontongan	1,421	1,347	2,768
Pepandungan	628	657	1,285
Kendenan	650	626	1,276
Salukanan	574	576	1,150
Tiro Wali	474	489	963
Pandung Batu	620	580	1,200
Balla	912	899	1,811
Bone-Bone	460	392	852
Jumlah	11.446	11.193	22.639

Sumber: BPS Kab. Enrekang

ENDUDUK/POPULATION

/Table 3.1 Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Desa di Kecamatan Baraka, 2018 – 2019/Total Population and Population Growth Rate by Village in Baraka District, 2018 – 2019

001	Kadingeh	1.285	1.293	0,62
002	Janggurara	1.204	1.215	0,91
003	Banti	1.574	1.568	-0,38
004	Perangian	968	979	1,14
005	Parinding	1.492	1.479	-0,87
006	Tomenawa	2.115	2.148	1,56
007	Baraka	2.791	2.847	2,01
008	Bontongan	2.799	2.829	1,07
009	Pepandangan	1.294	1.302	0,62
010	Kendenan	1.271	1.266	-0,39
011	Salukanan	1.140	1.131	-0,79
012	Tiro Wali	955	946	-0,94
013	Pandung Batu	1.213	1.226	1,07
014	Balla	1.846	1.882	1,95
015	Bone-bone	858	863	0,58

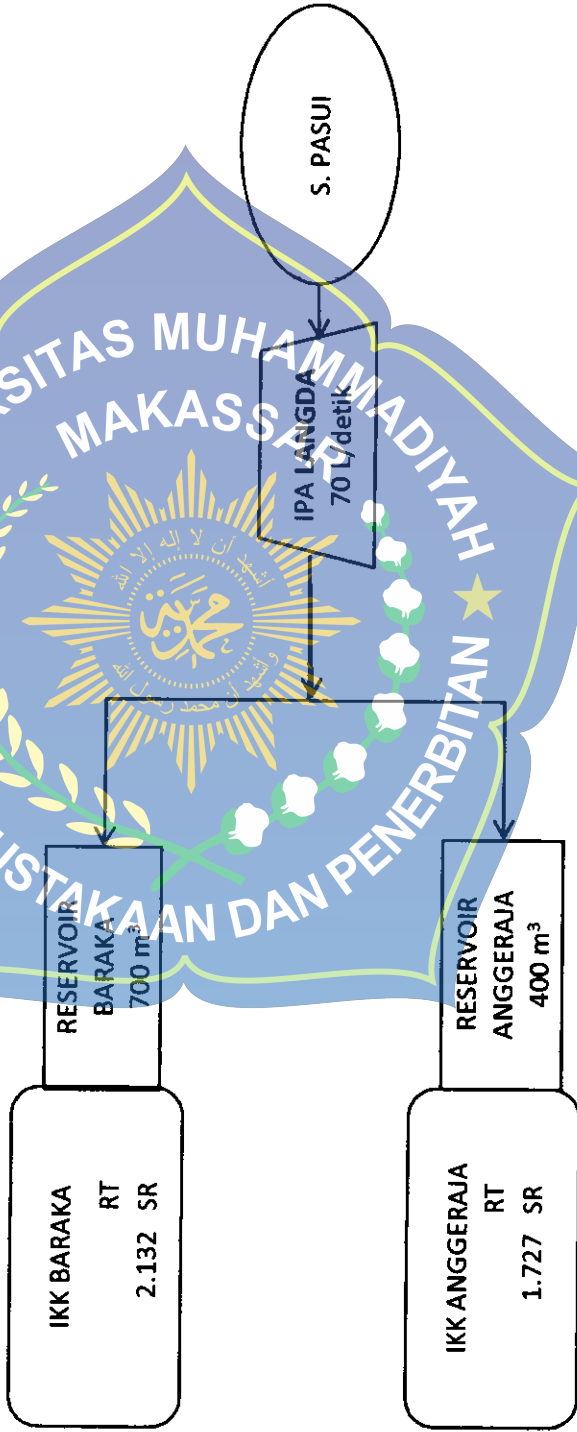
r/Source : Badan Pusat Statistik Kabupaten Baraka, Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2020/Central Statistics Agency of Baraka Regency Projection of Indonesian Population 2010-2020



SKEMA SPAM DURI

Jumlah Rumah	-	RUMAH
Administrasi	RT	
Teknis		
Terlayani	3.859	SR

Baraka 2.132
Anggeraja 1.727



DATA SAMBUNGAN RUMAH (SR)

NO	TAHUN
1	1995
2	1996
3	1997
4	1998
5	1999
6	2000
7	2001
8	2002
9	2003
10	2004
11	2005
12	2006
13	2007
14	2008
15	2009
16	2010
17	2011
18	2012
19	2013
20	2014
21	2015
22	2016
23	2017
24	2018
25	2019
26	2020

KEC. BARAKA	
IKK BARAKA	
JUMLAH (SR)	TOTAL (SR)
-	-
120	120
122	242
42	284
22	306
36	342
42	384
36	420
63	483
160	643
81	724
64	788
53	841
31	872
48	920
138	1.058
107	1.165
98	1.263
123	1.386
55	1.441
66	1.507
156	1.663
320	1.983
149	2.132
JUMLAH SR TERPASANG	TOTAL (SR)

[illegible]

Unit / IKK	Kecamatan/Kelurahan yang Diteyari	Jenis Sumber Air Baku	Kapasitas Bangunan Sadapintake (Ldt)	Kapasitas Terpasang Produksi (L/det)	Pompa/Gravitasi	Jenis Pipa	Diameter (mm)	Panjang Pipa (m)			Unit	Reservoir Distribusi (m3)	Pompa/Gravitasi	Jenis Pipa	Diameter (mm)	Panjang Pipa (m)		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	PUSAT	Kecamatan Enrekang	Mata Air Lembang	15	20	Gravitasi	ACP	150	3.750	1. Reservoir IPA Lembang (20 L/det)	200	Gravitasi	GIP	100	4.728	5.385	660	
							PVC	200	4.350									
							PVC	150	600									
							GIP	150	100									
							DCIP	250	4.502									
2	IKK MAIWA	Kecamatan Maiwa	Sungai Sumulnik	50	20	Gravitasi	GIP	100	4.728	3. Reservoir IPA Massemba (20 L/det)	800	Gravitasi	HDPE	250	315	1.899	4.613	
							GIP	200	8.960									
							GIP	200	7.253									
							GIP	100	5.000									
							PVC	100	2.400									
3	BOX BARAKA	Kecamatan Baraka	Sungai Salapitang	5	10	Gravitasi	PVC	150	7.400	1. Reservoir IPA Malwa (10 L/det)	120	Gravitasi	GIP	100	75	4.443	5.571	
							GIP	100	2.500									
							PVC	100	2.400									
							PVC	150	7.400									
							GIP	100	2.500									
4	IKK ANGERAJA	Kecamatan Anggeraja	Interkoneksi IPA Langda	70	70	Gravitasi	PVC	150	4.000	2. Reservoir Baraka	700	Gravitasi	HDPE	250	50	6.136	27.636	
							GIP	100	2.500									
							PVC	150	4.000									
							GIP	100	2.008									
							PVC	75	3.008									
5	IKK ALLA / KAMBOLANGI	Kecamatan Alla	Mata air Kikobi	10	5	Gravitasi	GIP	100	8.000	1. Reservoir Calde	400	Gravitasi	HDPE	250	160	2.008	7.000	
							GIP	100	8.000									
							GIP	100	8.000									
							GIP	100	3.200									
							PVC	75	12.000									
6	IKK ALLA / RANTING BAROKO	Kecamatan Alla	Mata Air Suraboko	5	2	Gravitasi	GIP	100	4.728	1. Reservoir Kalosi	700	Gravitasi	PVC	50	5.008	9.210	9.210	
							GIP	100	4.728									
							GIP	100	4.728									
							GIP	100	4.008									
							PVC	50	4.000									
JUMLAH				270	197			68.211	68.211							127.748	127.748	

Enrekang, 11 Mei 2020
Kabag Teknrit

Masing, S.E

NO	KECAMATAN	Jumlah					2019					% PELAYANAN		DESA/KEL.	
		Desa/Kel.	Ungk.	Dusun	RW	RT	PDDK	RT ADM.	RT TEKNIS	KK	S R	ADM	TEKNIS	JML	%
1	ENREKANG	18	21	73	100	163	33.227	6.752	-	8.141	3.760	56	-	7	39
2	MAIWA	22	3	77	71	136	26.096	5.177	-	6.410	834	16	-	2	9
3	MAIWA	22	3	77	71	136	26.096	5.177	-	6.410	834	16	-	2	9
4	ALLA	8	14	35	63	136	21.218	4.118	-	5.088	1.286	31	-	4	50
5	BAROKO	5	0	22	35	65	11.370	2.312	-	2.778	1.443	62	-	2	40
6	BAROKO	5	0	22	35	65	11.370	2.312	-	2.778	1.443	62	-	2	40
7	MALUA	8	6	27	0	44	8.805	1.847	-	2.207	167	9	-	5	63
8	BUNTU BATU	8	0	31	46	86	14.190	3.063	-	3.429	-	0	-	2	25
9	CURIO	11	0	59	82	174	16.525	3.523	-	4.068	109	3	-	1	9
10	CENDANA	7	0	29	39	72	8.163	1.753	-	2.114	-	0	-	1	14
11	BUNGIN	6	0	23	0	0	4.578	1.017	-	1.118	-	0	-	0	-
12	MASALLE	6	0	35	52	98	14.554	2.909	-	3.522	-	0	-	0	-
	Jumlah	129	64	525	576	1.161	207.702	42.778	-	52.764	11.458	27	-	35	27

SUMBER : PDAM Tirta Makassar

ADM. TEKNIS





Gambar. Sungai Pasui



Gambar. Intake Sungai Pasui



Gambar Instalasi Pengolahan Air (IPA) Langda

BIOGRAFI PENULIS



Surti lahir di Tontonan Kabupaten Enrekang pada tanggal 27 juni 1994 dari pasangan bapak Syamsuddin.B dan ibu Dania. Peneliti adalah anak ke lima dari sebelas bersaudara. Peneliti sekarang tinggal di jalan malengkeri luar lorong 1 No 11.

Pendidikan yang ditempuh oleh peneliti yaitu SDN Pekayon Jaya VI Bekasi Selatan tahun 2001 – 2007, SMPN 4 Anggeraja tahun 2008 -2011, SMKN 4 Enrekang tahun 2011- 2014. Dan mulai tahun 2014 menempuh program S1 Teknik Sipil Pengairan di kampus Universitas Muhammadiyah Makassar sampai sekarang. Sampai dengan penulisan skripsi ini peneliti masih terdaftar sebagai mahasiswa program S1 Teknik Sipil Pengairan di Unuversitas Muhammadiyah Makassar.



BIOGRAFI PENULIS



Yunus lahir di Locok Kabupaten Enrekang pada tanggal 08 November 1994 dari pasangan bapak Tahirman dan ibu Samia. Peneliti adalah anak ke dua dari delapan bersaudara. Peneliti sekarang tinggal di jalan manuruki 1 lorong 3.

Pendidikan yang ditempuh oleh peneliti yaitu SDN 75 Locok Kabupaten enrekang tahun 2000 – 2006, SMPN 4 Baraka tahun 2006 -2009, SMKN 4 Enrekang tahun 2009- 2012. Dan mulai tahun 2014 menempuh program S1 Teknik Sipil Pengairan di kampus Universitas Muhammadiyah Makassar sampai sekarang. Sampai dengan penulisan skripsi ini peneliti masih terdaftar sebagai mahasiswa program S1 Teknik Sipil Pengairan di Unuversitas Muhammadiyah Makassar.

