

SKRIPSI

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DESA TOMPOBULU
KABUPATEN JENEPONTO



PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2022

16/09/2022

1 cap
Smb. Alim

P/0060/SIP/2209

AKB

or



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 PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini di ajukan 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 AIR BERSIH DESA TOMPOBULU
KABUPATEN JENEPONTO

Nama : 1. MUH. AKBAR
2. MUHAMMAD FAHRUL

No. Stambuk : 1. 105 81 2586 15
2. 105 81 2580 15

Makassar, Agustus 2022

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Mahmuddin, ST., MT., IPM

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan


Dr. M. Agusalm, ST., MT.

NBM :947 993

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Muh. Akbar** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2586 15 dan **Muhammad Fahrul** nomor induk mahasiswa 105 81 2580 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 694/05/A,4-II/VII/44/2022, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Selasa tanggal 30 Agustus 2022.

Panitia Ujian: Makassar, 3 Safar 1443 H
30 Agustus 2022 M

1. Pengawas Umum

- a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag
- b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Prof. Dr. Eng. Muhammad Irsan Ramli, ST., MT.

(Handwritten signatures and stamps)

2. Penguji

- a. Ketua : Muh Safaat S. Kuba, ST., MT.
- b. Sekretaris : Indriyanti, ST., MT.
- 3. Anggota: 1. Dr. Ir. Andi Makbul Syamsuri, ST., MT., IPM
- 2. Ir. M. Agusalm, ST., MT.
- 3. Muh Amir, ST., MT.

(Handwritten signatures and stamps)

Mengetahui:

Pembimbing I
(Signature)
Dr. Ir. Muhammad Yunus Ali, ST., MT

Pembimbing II
(Signature)
Mahmuddin, ST., MT



Dekan Fakultas Teknik

(Signature)
Dr. Ir. H. Nurnawaty, ST., MT., IPM
NBM: 759 108

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DESA TOMPOBULU KABUPATEN JENEPONTO

Muh. Akbar¹, Muhammad Fahrul²

¹ Prodi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Makassar

² Prodi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Makassar

Email, muhakbarnomba@gmail.com , calluok9@gmail.com

ABSTRAK

Air adalah salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan air juga semakin bertambah. Besarnya kebutuhan air seringkali tidak diiringi dengan ketersediaan air yang memadai. Keterbatasan air baku baik air permukaan, air hujan maupun air tanah disebabkan oleh kurangnya pembangunan di bidang sumber daya air baik pada sumber air maupun daya air yang terkandung di dalamnya. Selain dari kurangnya pembangunan sumber daya air juga disebabkan karena masalah perubahan tata guna lahan yang tinggi serta kurangnya kesadaran dalam mempertimbangkan kelestarian lingkungan dan ekosistem air yang ada di sekitarnya. Penelitian ini menggunakan analisis pengolahan data dengan 3 metode yaitu: Aritmatik, Geometrik, Least Square. Berdasarkan hasil penelitian didapat dari metode Aritmatik (koefisien korelasi) = 0,619 (standar deviasi)= 28,228, metode Geometrik (koefisien korelasi) = 0,624 (standar deviasi)= 31,818, metode Least square (koefisien korelasi) = 0,619(standar deviasi)= 522,202.

Kata kunci: Debit kebutuhan air bersih, prediksi total kebutuhan air bersih

ABSTRACT

Water is one of the basic needs that are very important for human life. As the population increases, the demand for water also increases. The amount of water demand is often not accompanied by the availability of adequate water. The limitations of raw water, both surface water, rain water and ground water, are caused by the lack of development in the field of water resources, both in water sources and the water resources contained therein. Apart from the lack of development of water resources, it is also caused by the problem of high land use change and lack of awareness in considering environmental sustainability and the surrounding water ecosystem. This study uses data processing analysis with 3 methods, namely: Arithmetic, Geometric, Least Square. Based on the research results obtained from the Arithmetic method (correlation coefficient) = 0.619 (standard deviation) = 28.228, Geometric method (correlation coefficient) = 0.624 (standard deviation) = 31.818, Least square method (correlation coefficient) = 0.619 (standard deviation) = 522.202.

Keywords: Discharge of clean water needs, prediction of total clean water demand

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga dapat menyusun Skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan Akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada Prodi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah **Analisis Kebutuhan Air Bersih Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan – kekurangan, hal ini disebabkan karena penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan – perhitungan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan sangat ikhlas dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Ir. M. Agusalim, ST., MT. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak Dr. Ir. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM. Selaku Pembimbing I dan Bapak Mahmuddin, ST., MT., IPM. Selaku Pembimbing II, yang banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
 4. Bapak dan Ibu Dosen serta para staf di Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
 5. Saudara serta rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhusus angkatan kami REAKSI 2015 sahabat sepanjang masa yang dengan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan Seminar Hasil ini.
 6. Kedua Orang Tua kami yang telah banyak berkorban demi keberhasilan kami dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, dan selalu memberi dukungan secara moril maupun material dan Do'a kepada kami, untuk sebagaimana menyelesaikan kuliah dengan baik dan seluruh keluarga kami yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini
- Serta semua pihak yang telah membantu kami, selaku manusia biasa tentunya kami tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan ini.

"Billahi Fii Sabilil Haq Fastabiqul Khaerat".

Makassar, Juli 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Teori Umum	6
1. Definisi Air	6
2. Sumber – sumber Air Bersih.....	6

3. Pemanfaatan Air Bersih.....	9
4. Persyaratan Umum Penyediaan Air Bersih	9
B. Landasan Teori.....	11
1. Standar Kebutuhan Air	11
2. Penyediaan Air Bersih	18
3. Penelitian yang Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
1. Waktu Penelitian.....	24
2. Lokasi penelitian.....	24
B. Jenis Penelitian dan Sumber Data.....	26
1. Jenis Penelitian	26
2. Sumber Data	26
C. Variabel Penelitian	26
D. Metode Analisis Data.....	27
E. Flow Chart Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Data Hasil Penelitian.....	30
1. Data Penduduk.....	30
B. Analisis Data.....	30
1. Proyeksi Jumlah Penduduk	30

2. Analisis Kebutuhan Air Bersih	45
C. Pembahasan	53
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	54
Daftar Pustaka.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Kecamatan Rumbia	24
Gambar 2. Layout Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. Flow Chart Penelitian	29
Gambar 4. Grafik Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik	35
Gambar 5. Grafik Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	38
Gambar 6. Grafik Proyeksi Metode Least Square	42
Gambar 7. Grafik Proyeksi Penduduk 3 Metode	44
Gambar 8. Grafik Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik	49
Gambar 9. Grafik Kehilangan Air	50
Gambar 10. Grafik Kebutuhan Air	53



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Kategori Kota	12
Tabel 2. Kebutuhan Air Bersih Non Domestik.....	13
Tabel 3. Data Jumlah Penduduk Daerah Tompobulu Kabupaten Jeneponto 10 tahun Terakhir	30
Tabel 4. Data Penduduk Desa Tompobulu 10 Tahun Terakhir	31
Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Metode Aritmatika	32
Tabel 6. Hasil Standar Deviasi Perhitungan Metode Aritmatik.....	33
Tabel 7. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Dengan Metode Aritmatik	34
Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Metode Geometrik.....	36
Tabel 9. Tabel Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Geometrik	37
Tabel 10. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Dengan Metode Geometrik.....	38
Tabel 11. Uji Korelasi Metode Least Square.....	39
Tabel 12. Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Least Square	41
Tabel 13. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Metode Least Square..	42
Tabel 14. Perbandingan Proyeksi Jumlah Penduduk 3 Metode	43
Tabel 15. Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Nilai Korelasi.....	44
Tabel 16. Pertumbuhan Penduduk Metode Aritmatik Yang Terpilih.....	45
Tabel 17. Kebutuhan Air Domestik Desa Tompo Bulu	46
Tabel 18. Kebutuhan Air Non Domestik Desa Tompo Bulu	48
Tabel 19. Kehilangan Air Desa Tompo Bulu	50

Tabel 20. Total Kebutuhan Air Bersih Desa Tompo Bulu..... 51

Tabel 21. Kebutuhan Air Harian Maksimum dan Jam Puncak Desa

Tompobulu 52



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan air juga semakin bertambah. Besarnya kebutuhan air seringkali tidak diiringi dengan ketersediaan air yang memadai. Keterbatasan air baku baik air permukaan, air hujan maupun air tanah disebabkan oleh kurangnya pembangunan di bidang sumber daya air baik pada sumber air maupun daya air yang terkandung di dalamnya. Selain dari kurangnya pembangunan sumber daya air juga disebabkan karena masalah perubahan tata guna lahan yang tinggi serta kurangnya kesadaran dalam mempertimbangkan kelestarian lingkungan dan ekosistem air yang ada di sekitarnya.

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 memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayani.

Analisis yang kami lakukan berlokasi di Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto yang mana dilalui 2 aliran sungai tapi sungai kecil yang digunakan sebagai sumber air irigasi oleh masyarakat untuk mengairi areal

persawahan yang ada di wilayah desa Tompobulu pada musim hujan maka irigasi yang digunakan hanya cukup untuk musim hujan saja itupun terkadang juga tidak merata sehingga boleh dikatakan masih sangat susah.

Untuk keperluan bagi masyarakat desa Tompobulu sudah menggunakan sarana perpipaan yang bersumber dari 11 titik berasal dari pengungan dan menggunakan bak penampungan air sebanyak 24 unit yang digunakan sebagai alat penampungan air. Walau berdasarkan kesehatan masih sangat jauh dari standar kesehatan namun telah dimanfaatkan oleh semua rumah tangga yang ada didesa Tompobulu dan digunakan juga untuk mengairi perkebunan masyarakat sehingga sering terjadi kekurangan air minum bagi rumah tangga pada saat musim kemarau dikarenakan pengelolaan yang masih perlu ditingkatkan.

Dari uraian permasalahan diatas yang bersumber dari laman situs Wikipedia dan dikutip berulang di website p2k.stekom.ac.id dalam poin Hidrologi dan Tata Air, untuk itu perlu dilakukan penelitian kemudian ditulis dalam bentuk skripsi dengan judul "**Analisis Kebutuhan Air Bersih Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto.**" Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Desa Tompo Bulu.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil, adalah :

1. Bagaimana menghitung debit kebutuhan air bersih Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto?
2. Seberapa besar prediksi total kebutuhan air bersih Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto?

C. Tujuan Penelitian

1. Menggunakan metode proyeksi jumlah penduduk untuk menghitung debit kebutuhan air bersih Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto
2. Untuk mengetahui prediksi total kebutuhan air bersih Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto

D. Manfaat Penelitian

Sebagaimana hakikat dari suatu penelitian yang senantiasa diharapkan dapat memberi kegunaan atau manfaat, baik secara langsung maupun tidak langsung, maka penelitian ini juga diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai bahan informasi tentang kebutuhan air bersih bagi pihak pengguna di Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto.
2. Dapat menambah wawasan pengetahuan atau referensi tentang kebutuhan air bersih di Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto.
3. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman tentang kebutuhan dan ketersediaan air bersih.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah :

1. Penelitian ini dilakukan di Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto.
2. Penelitian ini hanya menganalisis kebutuhan air Desa Tompobulu, Kabupaten Jeneponto.
3. Tidak menguji kualitas air.
4. Tidak menghitung perbandingan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air
5. Tidak melakukan perencanaan jaringan instalasi air bersih.
6. Penggambaran detail struktur bangunan air tidak direncanakan

F. Sistematika Penulisan

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang, masalah, dan tujuan penelitian yang dicapai dalam penelitian ini, sistem penulisan makalah ini disusun sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan : Bab pendahuluan mencakup tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka : Berisi tentang teori-teori umum dan landasan teori yang digunakan sebagai landasan dan padoman untuk melakukan penelitian tentang analisis kebutuhan air bersih di Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto.

Bab III Metode Penelitian : Metode penelitian mencakup lokasi dan waktu survei, jenis survei dan sumber data, variabel penelitian, metode

pengumpulan data, metode analisis data, prosedur penelitian, dan penjelasan bagan alir penelitian.

Bab IV Analisis dan Pembahasan : Berisi tentang data hasil, analisis data yang mencakup tentang proyeksi penduduk, analisis kebutuhan air bersih serta pembahasan.

Bab V Penutup : Kesimpulan dan saran



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Umum

1. Definisi Air

a. Definisi Air Baku

Air baku adalah air yang menjadi bahan baku atau pokok untuk diolah menjadi air bersih sehingga layak untuk di minum atau dikonsumsi.

Sumber air baku terdiri dari :

- 1) Air Hujan
- 2) Air Permukaan
- 3) Mata Air
- 4) Air Tanah

Air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum.

b. Definisi Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah melalui proses kelayakan mutu dan syarat kesehatan terlebih dahulu seperti dimasak. (Menkes, 1990)

2. Sumber – sumber Air Bersih

Berikut adalah sumber-sumber air yang dapat digunakan sebagai sumber air baku untuk pengolahan air bersih (Tjutju susana, 2003)

a. Air Hujan (Stromwater)

Penggunaan sumber air bersih dari stromwater biasanya dilakukan di daerah dimana air tanah kurang atau tidak tersedia, atau walaupun tersedia akan tetapi tidak layak untuk di gunakan. Air hujan yang akan dimanfaatkan biasanya ditampung dari atap rumah, dalam tong atau bak air dikarenakan banyak mengandung kotoran seperti debu, gas, kotoran burung ataupun partikel lainnya sehingga untuk dimanfaatkan harus direbus atau dimasak terlebih dahulu agar layak dikonsumsi atau dijadikan air minum.

b. Air Permukaan

Semua air dipermukaan seperti parit, sungai, danau dan waduk, adalah air permukaan. Air pada umumnya mengandung bahan yang tercemar berupa bakteri, limbah, lumpur, batang-batang kayu atau bahan kimia dan sebagainya dari lingkungan sekitar. Kotoran tersebut dapat mengeluarkan bau dan rasa yang berbeda, sehingga jika air tersebut akan digunakan untuk dikonsumsi manusia, perlu dilakukan pengolahan atau pembersihan secara menyeluruh secara berahap, teknik yang dilakukan tergantung pada jenis dan jumlah kotoran yang terkandung dalam sejumlah air tersebut.

Air permukaan yang biasa digunakan sebagai sumber air bersih:

- 1) Air Sungai
- 2) Air Waduk
- 3) Air Danau atau rawa

Air permukaan umumnya telah terkontaminasi zat beracun yang harus diolah terlebih dahulu sebelum dapat digunakan oleh masyarakat umum.

c. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada dalam di dalam permukaan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah memiliki tingkat pencemaran lingkungan yang lebih sedikit dari sumber air lainnya, dan digunakan untuk berbagai keperluan. Terkadang perawatan pemurnian air tanah yang diperlukan adalah proses pelunakan untuk menghilangkan bau dan rasa yang tidak diinginkan.

Air tanah terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1) Air Tanah Dangkal

Kedalaman air tanah dangkal ini biasanya mencapai 15 meter. Sebagai sumur air minum, air tanah dangkal ini tergolong cukup baik kualitasnya persediaannya terbatas dan bersifat musiman

2) Air Tanah Dalam

Air tanah dalam adalah air hujan yang menembus jauh kedalam tanah tanah dengan menyerap dan menyaring batuan dan mineral di dalam tanah. Oleh karna itu, berdasarkan proses ini air tanah dalam lebih jernih daripada air tanah dangkal (Kumalasari, Satoto, 2011)

3) Mata Air

Mata air adalah air tanah yang dengan sendirinya mencapai permukaan bumi. Ini berarti bahwa mata air yang berasal dari bawah tanah sebagian besar tidak terpengaruh oleh musim.

3. Pemanfaatan Air Bersih

Air dipergunakan untuk berbagai keperluan terutama untuk menjamin kelangsungan hidup manusia, dalam hal ini yang dimaksud adalah air baku atau air bersih, yang dimana air bersih adalah kebutuhan yang sangat penting bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Tidak dapat dipungkiri, air menjadi salah satu kebutuhan utama dalam hidup. Manusia dapat bertahan hidup tanpa makan selama tiga hari, tapi manusia tidak bisa hidup tanpa minum air selama tiga hari. Namun, air bersih tidak hanya diperlukan sebagai air minum saja. Masih ada lagi manfaat air bersih yang bisa dirasakan seperti memenuhi kebutuhan cairan dalam tubuh, membersihkan badan, membersihkan bahan makanan dan masak, dipergunakan dalam fasilitas umum serta khusus baik dalam rumah dan gedung bertingkat, untuk keperluan irigasi dan keperluan ekosistem alam (Wanggi, Putri, 2013).

4. Persyaratan Umum Penyediaan Air Bersih

Tersedianya air bersih yang dapat diminum dalam suatu lingkungan dengan kualitas yang memenuhi standar yang berlaku.

Tiap Negara di dunia menetapkan standar kualitas air bersih ini berbeda seperti di Indonesia yang telah ditetapkan peraturan menteri kesehatan (Menkes, 1975)

- a) Persyaratan Fisik; air tidak boleh diwarnai, berasa, berbau, dan jernih.
- b) Persyaratan Kimia; tidak mengandung racun dan tidak mengandung mineral atau bahan kimia yang melebihi batas yang ditentukan.
- c) Persyaratan Mikrobiologis; bebas dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit
- d) Persyaratan Radioaktif
- e) Persyaratan instalasi atau sistem perpipaan antara lain :
 1. Menggunakan sistem link bulding yang kuat
 2. Menggunakan material pipa sesuai standar yang ditetapkan
 3. Hindari banyak menggunakan belokan yang dapat menurunkan tekanan air
 4. Perawatan dan perbaikan yang mudah
 5. Sistem jaringan tersebut terintegrasi dengan sistem tata ruang kota, meliputi perencanaan penggunaan lahan dan infrastruktur lainnya.



B. Landasan Teori

1. Standar Kebutuhan Air

Menurut (Kodoatie, Robert J, Roestam, Sjarief, 2008) kebutuhan air (*water requiments*) merupakan kebutuhan air yang digunakan untuk menunjang segala kegiatan manusia, meliputi air bersih Domestik dan non Domestik, air irigasi baik pertanian maupun perikanan dan air untuk pengelontoran kota.

a. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air adalah jumlah air yang digunakan untuk berbagai keperluan dan kegiatan masyarakat di suatu wilayah. Dalam hal ini kebutuhan air dipertimbangkan dalam hal kebutuhan harian rumah tangga. (Novita, 2012)

Air domestik adalah kebutuhan air untuk keperluan masyarakat dari sambungan rumah (SR) dan keperluan umum yang disiapkan menggunakan fasilitas Hidran Umum (HU) dan Kran Umum (KU). (Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tunadjaja, Eveline M. Wuisan, 2017).

$$Q_d = Y \times S_d \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Q_d = debit kebutuhan air domestik (liter / hari)

S_d = standar kebutuhan air domestik (liter / hari)

Y = jumlah penduduk (orang)

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Kategori Kota

Kategori kota	Jumlah penduduk	Faktor Harian		Kehilangan Air
		Maksimum	Jam Puncak	
Metropolitan	>1.000.000	1,15-1,25	1,75-2,0	20%
Besar	500.000-1.000.000	1,15-1,25	1,75-2,0	20%
Sedang	100.000-500.000	1,15-1,25	1,75-2,0	20%
Kecil	20.000-100.000	1,15-1,25	1,75	20%
lkk	<20.000	1,15-1,25	1,75	20%

Sumber : P.U Cipta Karya Untuk Pelita V

b. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air Non Domestik meliputi : pemanfaatan komersial, kebutuhan institusi dan kebutuhan industri. Kebutuhan air komersial untuk suatu daerah cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan tata guna lahan. Kebutuhan air non domestik dapat diasumsikan mencapai 20 sampai 25% dari kebutuhan air domestik

Kebutuhan air non-domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang terindikasi ada atau bakal ada berdasarkan rencana tata ruang. Sarana dan prasarana berupa kepentingan sosial umum seperti untuk pendidikan, tempat ibadah, kesehatan, dan juga untuk kepentingan komersial seperti untuk perhotelan, perkantoran, restoran, industri dan lain-lain. (Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tunadjaja, Eveline M. Wuisan, 2017)

$$Q_n = Q_d \times S_n \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

Q_n = debit kebutuhan air non domestik (liter / hari)

Q_d = debit kebutuhan air domestik (liter / hari)

S_n = standar kebutuhan air non domestik (%)

Tabel 2. Kebutuhan Air Bersih Non Domestik

Kategori	kebutuhan Air (L/org/hr)
Tempat Ibadah	24-40
Rumah Sakit	25-40
Kantor	60
Peternakan	40-400
Pasar / Pertokoan	5 l/m ² /hr

Sumber : P.U Cipta Karya Untuk Pelita V

c. Kehilangan Air

Kehilangan air biasanya disebabkan oleh kebocoran pada saluran transmisi dan saluran distribusi serta kesalahan dalam pembacaan sistem meter. Persentase kehilangan air untuk perencanaan sistem pasokan air bersih adalah 15,0% dari rata-rata permintaan, yang merupakan jumlah dari kebutuhan domestik dan non domestik. (Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tunadjaja, Eveline M. Wuisan, 2017)

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a \quad (3)$$

Dimana :

Q_a = debit kehilangan air (liter / hari)

Q_d = debit kebutuhan air domestik (liter / hari)

Q_n = debit kebutuhan air non domestik (liter / hari)

r_a = jumlah rata-rata kehilangan air (%)

d. Total Kebutuhan Air Bersih

Adalah total kebutuhan air baik domestik maupun yang non domestik dijumlahkan kehilangan air. Dengan menggunakan rumus

sebagai berikut. (Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tunadjaja, Eveline M. Wuisan, 2017)

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

Q_t = debit kebutuhan air total (liter / hari)

Q_d = debit kebutuhan air domestik (liter / hari)

Q_n = debit kebutuhan air non-domestik (liter / hari)

Q_a = debit kehilangan air (liter / hari)

e. Proyeksi Jumlah Penduduk

Adalah cara yang digunakan untuk memperkirakan populasi jumlah penduduk yang akan datang. Acuan ini didasarkan pada data pertumbuhan penduduk tahun-tahun yang lalu. Dengan perhitungan jumlah penduduk, diharapkan perkiraan yang diperoleh akan akurat dan mendekati keadaan sebenarnya dilapangan. Prediksi yang akurat mempengaruhi kualitas perencanaan.

Ada beberapa cara yang dilakukan untuk melakukan proyeksi penduduk, tapi untuk mencapai perkiraan yang akurat ditentukan nilai korelasi (r) dan standar deviasi dari metode ini. Cara ini menggunakan nilai korelasi masing-masing metode mendekati angka 1 dengan standar deviasi dan yang terendah akan digunakan sebagai metodenya. (Anggun Lylyanto, 2012)

Formula untuk mendapatkan nilai korelasi sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum Y_i)(\sum X_i)}{\sqrt{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2][n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]}} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

n = jangka waktu

X_i = jumlah penduduk tahun awal

Y_i = jumlah tahun proyeksi

Rumus standar deviasi yang digunakan adalah:

$$STD = \sqrt{\frac{[\sum(Y_i - Y_n)^2]}{(n-2)}} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

Y_i = jumlah tahun proyeksi

Y_n = jumlah penduduk proyeksi

n = jangka waktu

f. Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu faktor terpenting dalam perencanaan kebutuhan air minum di masa depan. Analisis pertumbuhan penduduk digunakan untuk memperkirakan tingkat penyediaan air minum dan ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat saat ini dan masa yang akan datang.

1. Metode Aritmatik

Metode ini digunakan apabila data berskala menunjukkan jumlah perkembangan penduduk yang relatif sama tiap tahunnya. Rumus umum yang digunakan yaitu. (Anggun Lyllyanto, 2012)

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0) \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk tahun ke- n

P_0 = Jumlah penduduk tahun awal

K_a = Konstanta aritmatik

T_n = Tahun yang diproyeksi

T_0 = Tahun awal

$$K_a = (P_2 - P_1)/T_2 - T_1 \dots \dots \dots (8)$$

Dimana :

K_a = Konstanta aritmatik

P_1 = Jumlah penduduk tahun ke-1 (yang diketahui)

P_2 = Jumlah penduduk tahun terakhir (yang diketahui)

T_1 = Tahun ke-1 yang diketahui

T_2 = Tahun ke-2 yang diketahui

2. Metode Geometrik

Metode ini mengansumsikan bahwa perkembangan konsumen akan tumbuh secara otomatis seiring dengan pertumbuhan penduduk. Metode ini akan mengabaikan jika terjadi penurunan dan berlanjut saat kepadatan pengguna mendekati maksimum. (Anggun Lylyanto, 2012).

Memperkirakan jumlah penduduk pada tahun akhir rencana :

$$P_n = P_0 \cdot (1+r)^n \dots \dots \dots (9)$$

$$r = \left(\frac{P_0}{P_t} \right)^{(1/n-1)} - 1 \dots \dots \dots (10)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk tahun ke-n

P_t = jumlah penduduk pada awal data

P_0 = jumlah penduduk pada akhir data

n = jangka waktu

r = Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk tahunan

t = jumlah tahun -1

3. Metode Least Square

Metode ini digunakan berdasarkan pertumbuhan rata-rata tahunan dari penduduk. (Anggun Lylyanto, 2012). Rumus yang digunakan :

$$y = a + bX$$

Dimana :

y = nilai variable berdasarkan garis regresi

x = variabel independen

a = konstanta

b = koefisien arah regresi linier

Persamaan a dan b :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \cdot \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (11)$$

$$b = \frac{n \sum x \cdot \sum y - \sum x \cdot \sum y}{n \sum x^2 - \sum x^2} \quad (12)$$

Rumus standar deviasi untuk ke-3 metode di atas adalah

$$s = \sqrt{\frac{\sum (xi - x)^2}{n}} \quad (13)$$

Dimana :

s = standar deviasi

X_i = variabel independen X (jumlah penduduk)

X = rata-rata jumlah penduduk

n = jumlah data

2. Penyediaan Air Bersih

a. Sistem Distribusi Air Bersih

Menurut (Damanhuri, 1989), sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan.

Dalam sistem distribusi air bersih, beberapa faktor yang harus di perhatikan antara lain adalah :

- 1) Daerah pelayanan dan jumlah penduduk yang akan dilayani.
- 2) Kebutuhan air yaitu debit air yang harus disediakan untuk distribusi daerah pelayanan.
- 3) Jenis sambungan sistem.

Tugas utama sistem distribusi air bersih adalah menyediakan air bersih kepada pelanggan yang dilayani, dengan memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air, sesuai dengan rencana semula. Permintaan pelanggan adalah bahwa air selalu tersedia.

b. Sistem Pengaliran Air

Mendistribusikan air minum kepada konsumen dengan kualitas, kuantitas dan tekanan yang cukup membutuhkan sistem perpipaan, reservoir, pompa dan peralatan lainnya yang baik.

Jenis distribusi tergantung pada topografi sumber air dan lokasi konsumen. Sistem irigasi untuk sistem distribusi air minum dapat di kategorikan sebagai berikut:

1) Cara Gravitasi

Gravitasi digunakan ketika elevasi sumber air cukup berbeda dan elevasi area layanan untuk mempertahankan tekanan yang diperlukan. Cara ini dinilai sangat ekonomis karena hanya memanfaatkan perbedaan ketinggian tempat.

2) Cara Pemompaan

Dalam metode ini, pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir ke konsumen. Sistem ini digunakan ketika ketinggian antara sumber air atau fasilitas pengolahan dan daerah yang digunakan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

c. Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi

Pipa merupakan komponen utama dalam jaringan perpipaan meliputi transmisi dan distribusi. Pipa berfungsi sebagai sarana untuk mengelirakan air dari sumber air ke reservoir dan dari reservoir ke konsumen. Jenis pipa yang digunakan dalam jaringan antara lain, bambu, pipa PVC, besi galvanisir, baja, beton dan sebagainya. Jenis pipa sangat berpengaruh pada layanan jaringan, keawetan dan biaya investasi maupun operasinya. Selain itu jenis pipa juga menentukan tekanan air dalam pipa yang dapat bertahan.

3. Penelitian yang Terdahulu

Dalam penelitian ini mengambil dan menggunakan metode penelitian yang sudah ada sebelumnya sebagai bahan referensi yang relevan digunakan dapat dilihat pada uraian narasi dibawah ini.

1. Berdasarkan dari jurnal yang ditulis oleh *Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tanudjaja dan Eveline M. Wuisan* yang berjudul "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara " dengan menggunakan metode Volumetric didapatkan hasil sebagai berikut :

- a) Sistem perencanaan penyediaan air bersih memanfaatkan mata air limpoga
- b) Dapat melayani kebutuhan air bersih hingga tahun 2025
- c) Untuk menyalurkan air dari mata air menggunakan bronkaptering yang dilengkapi bak pengepul
- d) Air yang disalurkan kependuduk secara grafitasi dari BPT 2 melalui pipa utama HDPE 3inc dan 21 tunggak beton kran

2. Metode yang di digunakan membuat ukuran terhadap posisi yang relatif adalah metode geometrik dengan menggunakan metode pendukung aritmatika dan regresi linear seperti yang sudah dijelaskan dalam jurnal *Anggun Lylyanto* yang berjudul " Analisis Penyediaan Air Bersih Babalan Kecamatan Gabus, Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah dengan hasil penelitian sebagai berikut:

- a) Berdasarkan data curah hujan dipati mampu memenuhi kebutuhan air selama 12 bulan kedepan, dan dibutuhkan luas atap 51,6 m² / orang dengan menggunakan bak penampung air hujan
 - b) Penampung air komunal yang berjumlah 10 buah mampu memenuhi kebutuhan air untuk 123 penduduk Desa Babalan.
 - c) Dari segi biaya, bak komunal air hujan lebih efektif dibanding bak individu
 - d) Apabila air hujan digunakan untuk air minum sebaiknya dilakukan uji laboratorium terlebih dahulu
3. Dalam melakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih hal pertama atau metode yang harus dilakukan adalah melakukan survey dan investigasi atau observasi terlebih dahulu.

Dalam jurnal " Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih PDAM Kota Salatiga, 2013 " yang ditulis oleh Agus Priyanto, Suripin dan Salamun diterangkan bahwa dalam perencanaan sistem jaringan air minum dengan memaksimalkan pemanfaatan sumber air yang tersedia. Hal itu perlu dilakukan untuk merencanakan dengan proyeksi jumlah penduduk.

Untuk merealisasi kasus tersebut harus dilakukan analisa dengan simulasi EPANET 2.0 . Epanet 2.0 adalah program computer berbasis Windows yang merupakan program simulasi dari perkembangan waktu dengan profil hidrolis dan perlakuan kualitas air bersih dalam suatu jaringan pipa distribusi maupun transmisi, yang didalamnya terdiri dari titik / node / junction pipa, pompa, valve (accessories) dan reservoir baik ground

reservoir maupun elevated reservoir. Dari isi jurnal tersebut dapat ditarik kesimpulan :

- a) Perencanaan air bersih di ambil dari sektor domestik DPU Cipta Karya di Kota Salatiga
- b) Debit rencana yang akan disalurkan kewilayah studi sebesar 70 liter/dtk dari reservoir Noborejo mampu memenuhi kebutuhan air bersih sampai tahun 2021

4. Beragam bentuk aktivitas manusia yang tidak pernah lepas dari penggunaan air. Kondisi tersebut memaksa agar suatu wilayah dapat menjaga kualitas dan kuantitas sumber daya air. Faktor penentu kebutuhan air meliputi jumlah penduduk yang merupakan konsumsi domestik, konsumsi air irigasi, jumlah ternak dan jumlah industri di daerah tersebut.

Dari daya dukung lingkungan dapat ditentukan setelah diketahui besarnya ketersediaan air dan kebutuhan air pada lokasi studi.

Dari kutipan jurnal *Novita, Tunggal Sutan* dan *Liliya Dewi* dengan judul "Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Daya Dukung Lingkungan" Diatas dapat disimpulkan :

- a) Hasil analisis ketersediaan dan kebutuhan air menyatakan bahwa status daya dukung lingkungan aspek sumber daya air Kota Malang dapat diprediksi hingga tahun 2032 dan masuk dalam kategori aman yang mencakup 2 Kecamatan dan lainnya perlu pengawasan karena status daya dukung lingkungannya masih aman bersyarat

b) Hasil poin di atas juga dijadikan sebagai referensi atau acuan untuk menyusun tata ruang wilayah Pemerintah Kota Malang.



BAB III METODE PENELITIAN

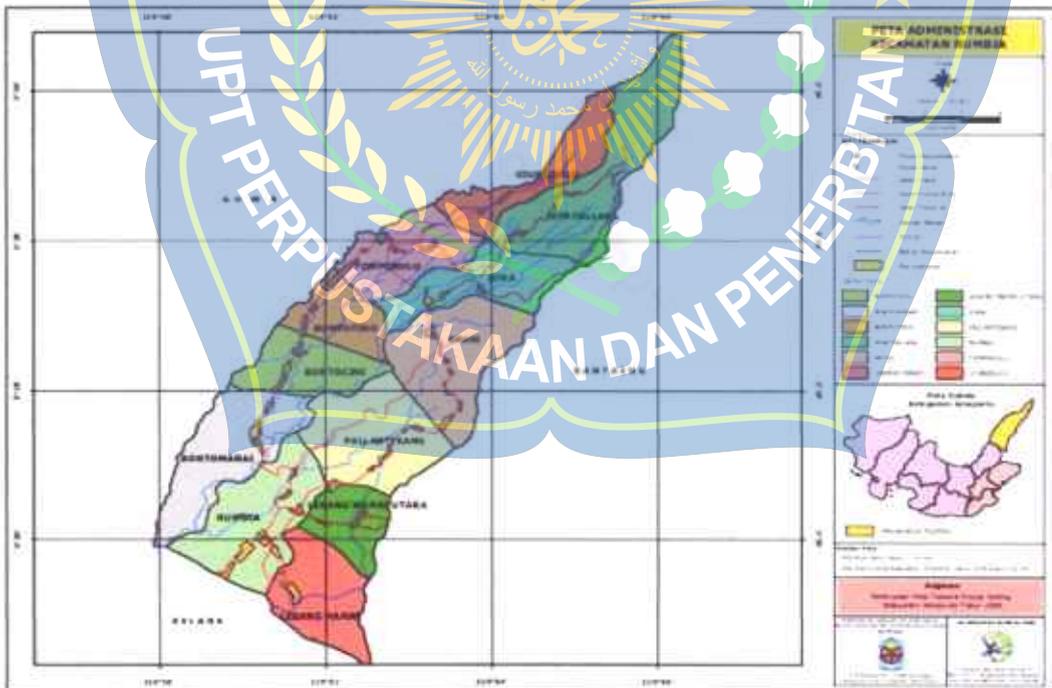
A. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan kurang lebih dalam jangka waktu 4 bulan, terdiri dari survey kegiatan, pengambilan data, analisis data dan seminar.

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Tompobulu, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Jeneponto yang terletak secara geografis berada pada daratan tinggi yang memiliki ketinggian berkisar antara 600 – 1.627 m di atas permukaan laut yang memiliki luas wilayah sekitar 3,34 Km atau sekitar 5,73% dari luas wilayah Kecamatan Rumbia.



Gambar 1. Peta Lokasi Kecamatan Rumbia



Gambar 2. Layout Lokasi Penelitian

B. Jenis Penelitian dan Sumber Data

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian lapangan, dimana semua diatur oleh peneliti dengan mengacu pada literatur yang terkait dengan tujuan untuk memahami sebab dan akibat melalui analisis data yang diperoleh dari lapangan dan instansi yang terkait.

2. Sumber Data

Yaitu data yang diperoleh berdasarkan acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi tanpa observasi lapangan. Adapun data yang diperlukan meliputi data :

1. Data pertumbuhan penduduk yang diambil dari kantor Pusat Badan Statistik Jenepono
2. Peraturan Pemerintah dan Literatur lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian

C. Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti adalah ketersediaan total air bersih (Q_t) dipengaruhi oleh kebutuhan air domestik (Q_d), kebutuhan air non domestik (Q_n), dan kehilangan air (Q_a). Di tulis dengan persamaan fungsi : $f(Q_t) = \{Q_d; Q_n; Q_a\}$

D. Metode Analisis Data

Teknik analisis data merupakan langkah awal dalam proses penelitian mengumpulkan data dan mengolah data untuk menjawab masalah. Penelitian ini menggunakan metode analisis data sebagai berikut:

1. Perhitungan jumlah penduduk.

Metode Aritmatik (Persamaan 7 dan 8)

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0)$$

$$K_a = (P_2 - P_1) / T_2 - T_1$$

Metode Geometrik (persamaan 9 dan 10)

$$P_n = P_1 \cdot (1+r)^n$$

$$r = \left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{\frac{1}{(n-1)}} - 1$$

Metode least square (persamaan 11 dan 13)

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum x^2 y - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Metode proyeksi penduduk (persamaan 5 dan 6)

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum Y_i)(\sum X_i)}{\sqrt{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2][n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{[\sum (Y_i - Y_n)^2]}{(n-2)}}$$

2. Menghitung kebutuhan air domestik (persamaan 1)

$$Q_d = Y \times S_d$$

3. Menghitung kebutuhan total air bersih non domestik (persamaan 2)

$$Q_n = Q_d \times S_n$$

4. Menghitung kehilangan air (persamaan 3)

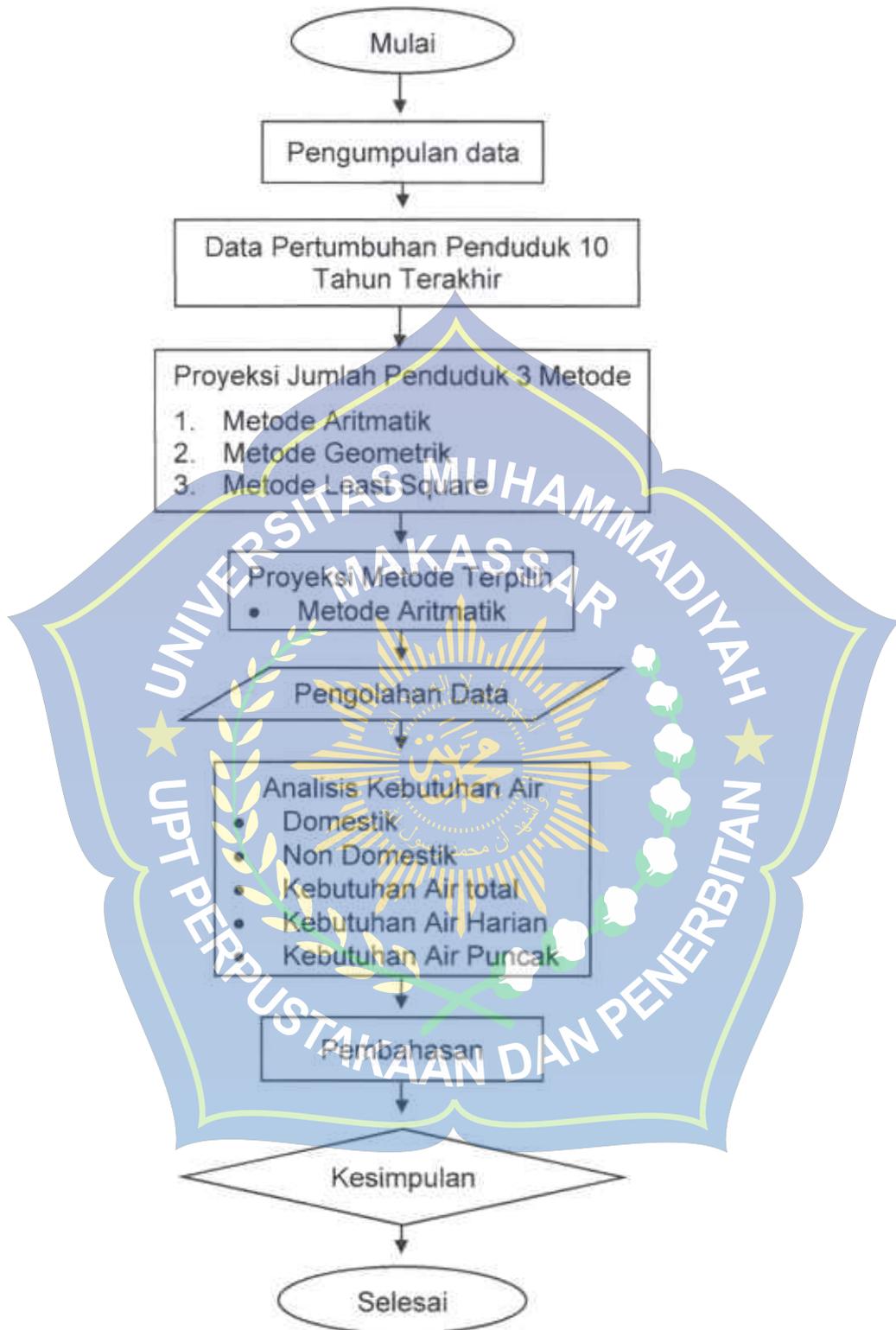
$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a$$

5. Menghitung total kebutuhan air bersih (persamaan 4)

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$



E. Flow Chart Penelitian



Gambar 3. Flow Chart Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

1. Data Penduduk

Data jumlah penduduk Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto selama 10 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Data Jumlah Penduduk Daerah Tompobulu Kabupaten Jeneponto 10 tahun Terakhir

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2011	1.668
2	2012	1.672
3	2013	1.676
4	2014	1.679
5	2015	1.683
6	2016	1.686
7	2017	1.688
8	2018	1.689
9	2019	1.691
10	2020	1.881

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Jeneponto

B. Analisis Data

1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa yang akan datang perlu diketahui terlebih dahulu jumlah penduduk saat ini dan proyeksi penduduk kedepannya. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang dihitung mulai tahun 2021 sampai tahun 2030. Dan untuk perkiraan jumlah

penduduk desa tompobulu di analisis menggunakan 3 metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode least square, untuk mendapatkan keakuratan jumlah penduduk dipilih menggunakan standar deviasi yang lebih kecil. Data jumlah penduduk yang didapat dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jeneponto dari tahun 2011 - 2020.

Tabel 4. Data Penduduk Desa Tompobulu 10 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2011	1.668	-	-
2	2012	1.672	4	0,240%
3	2013	1.676	4	0,239%
4	2014	1.679	3	0,179%
5	2015	1.683	4	0,238%
6	2016	1.686	3	0,178%
7	2017	1.688	2	0,119%
8	2018	1.689	1	0,059%
9	2019	1.691	2	0,118%
10	2020	1.881	190	11,236%
Jumlah			213	12,607%

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Jeneponto

Rata-rata pertumbuhan penduduk di Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto dari tahun 2011-2020 adalah :

$$K_a = \frac{P_{2020} - P_{2011}}{2020 - 2011}$$

$$K_a = \frac{1.881 \text{ Jiwa} - 1.668 \text{ Jiwa}}{9 \text{ Tahun}}$$

$$K_a = 23,667 \text{ jiwa/tahun}$$

Persentase pertambahan penduduk rata-rata pertahun (r) :

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

$$r = \frac{12,607 \%}{9}$$

$$r = 0,014 \%$$

Dengan bertolak dari data penduduk tahun 2011 menghitung pertumbuhan penduduk dari tahun 2011-2020 dengan menggunakan metode aritmatik, metode geometrik dan metode least square.

a. Metode Aritmatik

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

$$K_a = \frac{1.881 - 1.668}{2020 - 2011}$$

$$K_a = 23,667 \text{ jiwa/tahun}$$

$$P_n = P_{2020} = 1.881 \text{ jiwa}$$

$$P_n = P_0 + (K_a \times) (T_n - T_0)$$

$$P_n = 1.881 - 23,667 \times (2021-2020)$$

$$P_n = 1.905 \text{ jiwa}$$

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (Y _i)	X _i	X _i · Y _i	X _i ²	Y _i ²
1	2	3	4	5	6
2011	1.668	1	1.668	1	2.782.224
2012	1.672	2	3.344	4	2.795.584
2013	1.676	3	5.028	9	2.808.976
2014	1.679	4	6.716	16	2.819.041
2015	1.683	5	8.415	25	2.832.489
2016	1.686	6	10.116	36	2.842.596
2017	1.688	7	11.816	49	2.849.344

Lanjutan Tabel 5.

1	2	3	4	5	6
2018	1.689	8	13.512	64	2.852.721
2019	1.691	9	15.219	81	2.859.481
2020	1.881	10	18.810	100	3.538.161

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai Koefisien Korelasi Metode Aritmatik didapatkan menggunakan formula di bawah ini :

$$r = \frac{n \cdot (\sum X_i - Y_i) - (\sum Y_i)(\sum X_i)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i - Y_i - (\sum X_i)^2 \cdot (n)(Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{10 \cdot (94.644) - (17,013)(55)}{\sqrt{[10 \cdot (385) - (3.025) - (10)(28.980.617) - (289.442.169)]}}$$

$$r = \frac{(946.440) - (935.715)}{\sqrt{3.850 - 3.025 \times 289.806.170 - 289.442.169}}$$

$$r = \frac{10.725}{\sqrt{300.300.825}}$$

$$r = \frac{10.725}{17.329,19}$$

$$r = 0,619 \%$$

Tabel 6. Hasil Standar Deviasi Perhitungan Metode Aritmatik

Tahun	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Perhitungan Aritmatika (Y _{Mean})	(Y _i - Y _{Mean})	(Y _i - Y _{Mean}) ²
1	2	3	4	5
2011	1.668	1.668	0	0
2012	1.672	1.692	-20	387
2013	1.676	1.715	-39	1.547
2014	1.679	1.739	-60	3.600
2015	1.683	1.763	-80	6.347

Lanjutan Tabel 6.

1	2	3	4	5
2016	1.686	1.786	-100	10.067
2017	1.688	1.810	-122	14.884
2018	1.689	1.834	-145	20.928
2019	1.691	1.857	-166	27.667
2020	1.881	1.881	0	0
Jumlah	17.013	17.745	-732	85.427

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatik didapatkan menggunakan formula dibawah ini :

$$SD = \frac{\sqrt{[(\sum Y - \sum P_n)^2]}}{(n - 1)}$$

$$SD = \frac{\sqrt{[(85.427)^2]}}{(10 - 1)}$$

$$SD = \frac{292.278}{(10 - 1)}$$

$$SD = 29.228$$

Tabel 7. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Dengan Metode Aritmatik

Tahun	X _i	P _n
1	2	3
2021	1	1.905
2022	2	1.928
2023	3	1.952
2024	4	1.976
2025	5	1.999
2026	6	2.023
2027	7	2.047

Lanjutan Tabel 7

1	2	3
2028	8	2.070
2029	9	2.094
2030	10	2.118

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4. Grafik Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Dari gambar 4. Grafik diatas dapat disimpulkan bahwa proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode Geometrik meningkat setiap tahunnya dari 1.905 jiwa ditahun proyeksi 2021 hingga mencapai 2.118 di tahun 2030.

b. Metode Geometrik

Adapun rumus Metode Geometrik yang digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk adalah :

$$r = \left(\frac{P_0}{P_t} \right)^{(1/n-1)} - 1$$

$$r = \frac{1.881^{(1/10-1)}}{1.668} - 1$$

$$r = 0,013$$

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

$$P_n = 1.881 \times (1 + 0,013)^{2021-2020}$$

$$P_n = 1.881 \times (1 + 0,013)^1$$

$$P_n = 1.906$$

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	X _i	L _n Y _i	X _i · L _n Y _i	X _i ²	(L _n Y _i) ²
2011	1668	1	7,419	7,419	1	55,047
2012	1672	2	7,422	14,844	4	55,083
2013	1676	3	7,424	22,272	9	55,118
2014	1679	4	7,426	29,704	16	55,145
2015	1683	5	7,428	37,142	25	55,180
2016	1686	6	7,430	44,581	36	55,207
2017	1688	7	7,431	52,029	49	55,224
2018	1689	8	7,432	59,455	64	55,233
2019	1691	9	7,433	66,898	81	55,251
2020	1881	10	7,450	75,396	100	56,845
Jumlah	17.013	55	74,368	407,729	385	553,333

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai Koefisien Korelasi Metode Geometrik didapatkan menggunakan formula di bawah ini :

$$r = \frac{n \cdot (\sum X_i L_n Y_i) - (\sum X_i)(\sum L_n Y_i)}{\sqrt{[n \cdot (\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2] [n \cdot (\sum L_n Y_i^2) - (\sum L_n Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{10 \cdot (409,629) - (55)(74,386)}{\sqrt{[10 \cdot (385) - (55)^2(10)(553,333)(74,386)^2]}}$$

$$r = \frac{(4.097,291) - (4.091,205)}{\sqrt{[3.850 - 3.205 \times 5.533,325 - 5.533,210]}}$$

$$r = \frac{6,068}{95,037}$$

$$r = 0,624$$

Tabel 9. Tabel Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Geometrik

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Y_n	$(Y_i - Y_n)$	$(Y_i - Y_n)^2$
1	2011	1.668	1.668	0	0
2	2012	1.672	1.690	-18	339
3	2013	1.676	1.713	-37	1380
4	2014	1.679	1.736	-57	3269
5	2015	1.683	1.760	-77	5854
6	2016	1.686	1.783	-97	9441
7	2017	1.688	1.807	-119	14194
8	2018	1.689	1.831	-142	20286
9	2019	1.691	1.856	-165	27241
10	2020	1.881	1.881	0	0
Jumlah		17.013	17.726	-173	82.006

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai Standar Deviasi metode Geometrik didapatkan menggunakan formula dibawah ini :

$$SD = \frac{\sqrt{[(\sum Y_i - Y_n)^2]}}{(n - 1)}$$

$$SD = \frac{\sqrt{[(82.006)]}}{(10 - 1)}$$

$$SD = \frac{268,37}{9}$$

$$SD = 31,818$$

Tabel 10. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Dengan Metode Geometrik

Tahun	X _t	P _n
2021	1	1.906
2022	2	1.932
2023	3	1.958
2024	4	1.984
2025	5	2.011
2026	6	2.038
2027	7	2.065
2028	8	2.093
2029	9	2.121
2030	10	2.150

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 5. Grafik Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

Dari gambar 5. Grafik diatas dapat disimpulkan bahwa proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode Geometrik meningkat setiap tahunnya dari 1.906 jiwa ditahun proyeksi 2021 hingga mencapai 2.150 di tahun 2030.

c. Metode Regresi Linier

Tabel 11. Uji Korelasi Metode Least Square

Tahun	Tahun ke (X)	Penduduk (Y)	X.Y	X ²	Y ²
2011	1	1.668	1.668	1	2.782.224
2012	2	1.672	3.344	4	2.795.584
2013	3	1.676	5.028	9	2.808.976
2014	4	1.679	6.716	16	2.819.041
2015	5	1.683	8.415	25	2.832.489
2016	6	1.686	10.116	36	2.842.596
2017	7	1.688	11.816	49	2.849.344
2018	8	1.689	13.512	64	2.852.721
2019	9	1.691	15.219	81	2.859.481
2020	10	1.881	18.810	100	3.538.161
Jumlah	55	17.013	94.644	385	28.980.617

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan pertumbuhan rata-rata tahunan dari data menggunakan Least Square menggunakan formula sebagai berikut :

$$Y = a + bX$$

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

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

Maka besarnya nilai a dan b dapat dihitung menggunakan rumus

diatas, yaitu :

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

$$a = \frac{(17.013 \times 330) - (0 \times 2.145)}{10 \times 330 - (0)^2}$$

$$a = \frac{5.614.290 - 0}{330 - 0}$$

$$a = \frac{5.614.290}{330}$$

$$a = 1.701$$

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

$$b = \frac{(10 \times 21.45) - (0 \times 17.013)}{10 \times 330 - (0)^2}$$

$$b = \frac{21.450 - 0}{3.300 - 0}$$

$$b = \frac{21.450}{330}$$

$$b = 7$$

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

$$Y_n = 1.701 + 7 \times (0)$$

$$Y_n = 1.701$$

Nilai Koefisien Korelasi Metode Least Square didapatkan menggunakan formula di bawah ini:

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum Y_i) (\sum X_i)}{\sqrt{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2] [n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{10(2.145) - (17.013) (0)}{\sqrt{[10(330) - (0)(10)] [289.806.170 - (289.442.169)]}}$$

$$r = \frac{21.450}{\sqrt{[330 \times 364.001]}}$$

$$r = \frac{21.450}{\sqrt{[1.201.203.300]}}$$

$$r = \frac{21.450}{34.658}$$

$$r = 0,619$$

Tabel 12. Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk	X _i	Y _n	(Y _i -Y _n)	(Y _i -Y _n) ²
2011	1668	-9	1.701	-33	1.109
2012	1672	-7	1.983	-311	96.721
2013	1676	-5	2.265	-589	346.921
2014	1679	-3	2.547	-868	753.424
2015	1683	-1	2.829	-1.146	1.313.316
2016	1686	1	3.111	-1.425	2.030.625
2017	1688	3	3.393	-1.705	2.907.025
2018	1689	5	3.675	-1.986	3.944.196
2019	1691	7	3.957	-2.266	5.134.756
2020	1881	9	4.239	-2.358	5.560.164
Jumlah	17013	0	29.700	-12.687	22.088.257

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai Standar Deviasi Metode Least Square didapatkan menggunakan formula di bawah ini:

$$SD = \frac{\sqrt{[(\sum Y_i - Y_n)^2]}}{(n - 1)}$$

$$SD = \frac{\sqrt{[(22.088.257)^2]}}{(10 - 1)}$$

$$SD = \frac{4.699,815}{9}$$

$$SD = 522,202$$

Tabel 13. Proyeksi Penduduk Tahun 2021-2030 Metode Least Square

Tahun	X _i	P _n
2021	1	1.904
2022	2	1.927
2023	3	1.950
2024	4	1.973
2025	5	1.996
2026	6	2.019
2027	7	2.042
2028	8	2.065
2029	9	2.088
2030	10	2.111

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 6. Grafik Proyeksi Metode Least Square

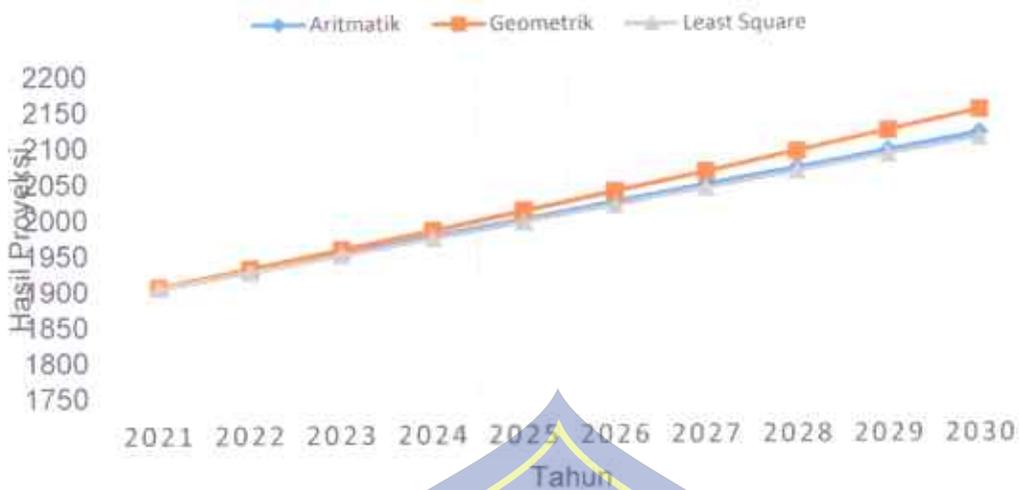
Dari gambar 6. Grafik diatas dapat disimpulkan bahwa proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode Geometrik meningkat setiap tahunnya dari 1.904 jiwa ditahun proyeksi 2021 hingga mencapai 2.111 di tahun 2030.

Hasil perhitungan jumlah penduduk 3 Metode selengkapnya dapat dilihat dalam tabel 14 berikut.

Tabel 14. Perbandingan Proyeksi Jumlah Penduduk 3 Metode

No.	Tahun (X)	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Hasil Perhitungan (Y_n)		
			Aritmatik	Geometrik	Least Square
1	2021	1.668	1.905	1.906	1.904
2	2022	1.672	1.928	1.932	1.927
3	2023	1.676	1.952	1.958	1.950
4	2024	1.679	1.976	1.984	1.973
5	2025	1.683	1.999	2.011	1.996
6	2026	1.686	2.023	2.038	2.019
7	2027	1.688	2.047	2.065	2.042
8	2028	1.689	2.070	2.093	2.065
9	2029	1.691	2.094	2.121	2.088
10	2030	1.881	2.118	2.150	2.111

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 7. Grafik Proyeksi Penduduk 3 Metode

Hasil Proyeksi penduduk menggunakan 3 metode pada Gambar 7. Grafik diatas menunjukkan angka yang berbeda dari setiap perhitungan dimana metode Least Square memiliki angka terendah disetiap tahunnya sedangkan Geometrik memiliki angka tertinggi dan Aritmatik berada di antara kedua metode lainnya.

Selanjutnya hasil standar deviasi perhitungan untuk ke 3 metode yang dapat diperhatikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 15. Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Nilai Korelasi

Metode	Koefisien Korelasi	Standar Deviasi
Aritmatik	0,619	28,228
Geometrik	0,624	31,818
Least Square	0,619	522,202

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan Standar Deviasi pada tabel diatas menunjukkan angka yang berbeda untuk ketiga proyeksi. Angka terkecil adalah hasil proyeksi dengan Metode Aritmatik . Jadi dalam memperkirakan jumlah

penduduk Desa Tompo Bulu Kabupaten Jeneponto pada 10 tahun mendatang digunakan metode Aritmatik.

Tabel 16. Pertumbuhan Penduduk Metode Aritmatik Yang Terpilih

Tahun	X_i	P_n
2021	1	1.905
2022	2	1.928
2023	3	1.952
2024	4	1.976
2025	5	1.999
2026	6	2.023
2027	7	2.047
2028	8	2.070
2029	9	2.094
2030	10	2.118

Sumber: Hasil Perhitungan

2. Analisis Kebutuhan Air Bersih

a. Kebutuhan Air Domestik

Contoh perhitungan kebutuhan air domestik tahun 2030 selanjutnya dituangkan pada tabel 17.

$$Qd = Y \times 5d$$

$$Qd = 2118 \times 30 \text{ Ltr/orang/hari}$$

$$Qd = 63.530 \text{ Ltr/hari}$$

$$Qd = \frac{63.530}{24 \times 3.600}$$

$$Qd = 0,735 \text{ Ltr/dtk/orang}$$

Tabel 17. Kebutuhan Air Domestik Desa Tompo Bulu

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Domestik	
		Liter/Hari/Orang	Liter/Detik/Orang
2021	1.905	57.140	0,661
2022	1.928	57.850	0,670
2023	1.952	58.560	0,678
2024	1.976	59.270	0,686
2025	1.999	59.980	0,694
2026	2.023	60.690	0,702
2027	2.047	61.400	0,711
2028	2.070	62.110	0,719
2029	2.094	62.820	0,727
2030	2.118	63.530	0,735
Total		603.350	6,983

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Kebutuhan Air Non Domestik

- 1) Fasilitas Pendidikan (terdiri dari 1 TK, 2 SD, 1 SMP, 1MTs, 1 MA

Dengan total 757 siswa)

$$Qn_1 = \text{Jumlah siswa} \times \text{Konsumsi air rata - rata}$$

$$Qn = 757 \times 5$$

$$Qn = 3.785 \text{ Liter/murid/hari}$$

$$Qn = \frac{3.785}{86.400}$$

$$Qn = 0,044 \text{ Liter/dtk}$$

- 2) Fasilitas kesehatan (terdiri dari 1 Puskesmas, 5 Posyandu dan 1 Apotek dengan jumlah total 24 paramedis)

$$Qn_1 = \text{Jumlah Fasilitas} \times \text{Konsumsi air rata - rata}$$

$$Qn_1 = 7 \times 1.200$$

$$Qn_1 = 7.200 \text{ Liter/unit/hari}$$

$$Qn_1 = \frac{7.200}{86.400}$$

$$Qn_1 = 0,083 \text{ Liter/dtk}$$

- 3) Fasilitas tempat ibadah (terdiri dari 6 Mesjid dan 2 Musholah)

$$Qn_1 = \text{Jumlah Fasilitas} \times \text{Kunsumsi air rata - rata}$$

$$Qn_1 = 6 \times 3.000 + 2 \times 2000$$

$$Qn_1 = 22.000 \text{ Liter/unit/hari}$$

$$Qn_1 = \frac{22.000}{86.400}$$

$$Qn_1 = 0,254 \text{ Liter/dtk}$$

- 4) Fasilitas Pasar (Terdiri dari 1 pasar tradisional)

$$Qn_1 = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Standar Kebutuhan}$$

$$Qn_1 = 2.118 \times 36.000/12.000$$

$$Qn_1 = 6.353 \text{ Liter/hari}$$

$$Qn_1 = \frac{6.353}{86.400}$$

$$Qn_1 = 0,074 \text{ Liter/dtk}$$

- 5) Total Kebutuhan Fasilitas Air Non Domestik

$$Qn_t = Qn_1 + Qn_2 + Qn_3 + Qn_4$$

$$Qn_t = 0,004 + 0,083 + 0,255 + 0,074$$

$$Qn_t = 0,455 \text{ Liter/dtk}$$

Untuk mendapatkan keakuratan secara keseluruhan perhitungan kebutuhan air non domestik menggunakan formula berikut dan selanjutnya hasil dapat di lihat pada tabel 18.

$$Q_n = Q_d \times Q_{n_t}$$

$$Q_n = 63.530 \times 0,455$$

$$Q_n = 28.925,3 \text{ Ltr/Orang/Hari}$$

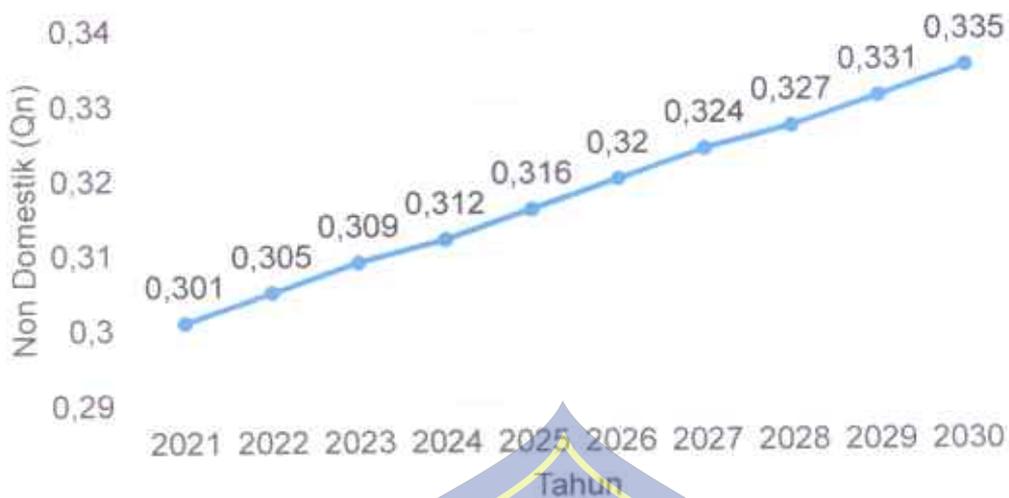
$$Q_n = \frac{28.925,3}{86.400}$$

$$Q_n = 0,335 \text{ Ltr/dtk/orang}$$

Tabel 18. Kebutuhan Air Non Domestik Desa Tompo Bulu

Tahun	Jumlah Penduduk	Domestik		Non Domestik	
		Ltr/hari	Ltr/dtk	Ltr/hari	Ltr/dtk
1	2	3	4	5	6
2021	1.905	57.140	0,661	26.015,9	0,301
2022	1.928	57.850	0,670	26.339,2	0,305
2023	1.952	58.560	0,678	26.662,4	0,309
2024	1.976	59.270	0,686	26.985,7	0,312
2025	1.999	59.980	0,694	27.308,9	0,316
2026	2.023	60.690	0,702	27.632,2	0,320
2027	2.047	61.400	0,711	27.955,5	0,324
2028	2.070	62.110	0,719	28.278,7	0,327
2029	2.094	62.820	0,727	28.602,0	0,331
2030	2.118	63.530	0,735	28.925,3	0,335
Jumlah		603.350	6,983	274.705,8	3,2

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 8. Grafik Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik

Pada gambar 8. diatas grafik kebutuhan air non domestik menunjukkan peningkatan angka yang tidak terlalu jauh dengan skala rata-rata 0,32 Ltr/dtk/orang

c. Kehilangan Air

Untuk menentukan besarnya kebutuhan air, perlu diperhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air. Besarnya kehilangan air diperkirakan 15% dari kebutuhan total sampai akhir tahun perencanaan.

$$Qa = (Qd + Qn) \times 15\%$$

$$Qa = (0,735 + 0,335) \times 15\%$$

$$Qa = 0,161 \text{ Ltr/dtk/orang}$$

Contoh perhitungan kehilangan air diatas tahun 2030 sebagaimana yang dituangkan dalam tabel 19 dibawah.

Tabel 19. Kehilangan Air Desa Tompo Bulu

Tahun	Jumlah Penduduk	Domestik	Non Domestik	Kehilangan Air
		Liter/dtk	Liter/dtk	Liter/dtk
2021	1.905	0,661	0,301	0,144
2022	1.928	0,670	0,305	0,146
2023	1.952	0,678	0,309	0,148
2024	1.976	0,686	0,312	0,150
2025	1.999	0,694	0,316	0,152
2026	2.023	0,702	0,320	0,153
2027	2.047	0,711	0,324	0,155
2028	2.070	0,719	0,327	0,157
2029	2.094	0,727	0,331	0,159
2030	2.118	0,735	0,335	0,161
Jumlah		6,983	3,2	1,524

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 9. Grafik Kehilangan Air

Pada Gambar 9. Diatas menunjukkan kehilangan air Desa Tompobulu meningkat tidak terlalu signifikan setiap tahunnya.

d. Kebutuhan Total Air Bersih

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$

$$Q_t = 0,735 + 0,335 + 0,161$$

$$Q_a = 1,231 \text{ Liter/dtk/orang}$$

Tabel 20. Total Kebutuhan Air Bersih Desa Tompo Bulu

Tahun	Jumlah Penduduk	Domestik	Non Domestik	Kehilangan Air	Kebutuhan Air Total
		Liter/dtk	Liter/dtk	Liter/dtk	Liter/dtk
2021	1.905	0,661	0,301	0,144	1,107
2022	1.928	0,670	0,305	0,146	1,121
2023	1.952	0,678	0,309	0,148	1,134
2024	1.976	0,686	0,312	0,150	1,148
2025	1.999	0,694	0,316	0,152	1,162
2026	2.023	0,702	0,320	0,153	1,176
2027	2.047	0,711	0,324	0,155	1,189
2028	2.070	0,719	0,327	0,157	1,203
2029	2.094	0,727	0,331	0,159	1,217
2030	2.118	0,735	0,335	0,161	1,231
Jumlah		6,983	3,2	1,524	10,456

Sumber : Hasil Perhitungan

e. Kebutuhan Air Harian Maksimum

Faktor kebutuhan air harian maksimum yang digunakan adalah 1,25 Liter/orang/dtk. Dan untuk menentukan hasil maka digunakan formula sebagai berikut:

$$Q_{hm} = 1,25 \times Q_t$$

$$Q_{hm} = 1,25 \times 1,369$$

$$Q_{hm} = 1,538 \text{ Liter/dtk/orang}$$

$$Q_{hm} = \frac{1,538}{1000}$$

$$Q_{hm} = 0,0015 \text{ m}^3 / \text{dtk/orang}$$

f. Kebutuhan Air Jam Puncak

Faktor kebutuhan air harian maksimum yang digunakan adalah 1,75 Liter/dtk/orang. Dan untuk menentukan hasil maka digunakan formula sebagai berikut:

$$Q_{jm} = 1,75 \times Q_t$$

$$Q_{jm} = 1,75 \times 1,231$$

$$Q_{jm} = 2,154 \text{ Liter/dtk/orang}$$

$$Q_{jm} = \frac{2,154}{1000}$$

$$Q_{jm} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{dtk/orang}$$

Tabel 21. Kebutuhan Air Harian Maksimum dan Jam Puncak Desa Tompobulu

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Total (Qa)	Harian Maksimum (Qhm)	Jam Puncak (Qjm)
		Liter/dtk	Liter/dtk	Liter/dtk
2021	1.905	1,107	1,384	1,937
2022	1.928	1,121	1,401	1,961
2023	1.952	1,134	1,418	1,985
2024	1.976	1,148	1,435	2,009
2025	1.999	1,162	1,452	2,033
2026	2.023	1,176	1,469	2,057
2027	2.047	1,189	1,487	2,081
2028	2.070	1,203	1,504	2,105
2029	2.094	1,217	1,521	2,129
2030	2.118	1,231	1,538	2,154
Jumlah		11,687	14,609	20,452

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 10. Grafik Kebutuhan Air

Kebutuhan air pada tahun proyeksi yang dituangkan dalam Gambar 10. Grafik di atas menunjukkan kebutuhan air total, harian maksimum dan jam puncak dalam satuan debit liter/dtk.

C. Pembahasan

Kebutuhan total air bersih awal ditahun proyeksi 2021 didapatkan hasil 1,107 liter/dtk/orang dan diakhir tahun proyeksi 2030 didapatkan hasil 1,231 liter/dtk/orang dengan total kebutuhan air bersih selama 10 tahun kedepan sebesar 11,687 liter/detik/orang

Harian maksimum diperoleh debit yang terus meningkat setiap tahunnya dimana didapatkan hasil 1,384 liter/dtk/orang pada tahun 2021 dan 1,538 liter/dtk/orang dengan total 14,609 liter/dtk/orang selama 10 tahun proyeksi 2021-2030.

Sedangkan pemakaian air terbesar dalam 24 jam atau kebutuhan air jam puncak didapatkan hasil debit sebesar 1,937 liter/dtk/orang diawal tahun proyeksi dan debit sebesar 2,154 liter/dtk diakhir tahun proyeksi dimana menandakan bahwa kebutuhan air jam puncak terus meningkat tiap tahunnya dengan jumlah total selama tahun proyeksi sebesar 20,452 liter/dtk/orang.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Kebutuhan air bersih Desa Tompobulu dihitung menggunakan 3 metode yaitu metode aritmatik, geometrik dan least square. Hasil analisis dari setiap metode yang digunakan memberikan nilai yang berbeda-beda dengan angka yang terus meningkat setiap tahunnya sebagaimana yang tertera pada tabel 14.
2. Metode Aritmatik terpilih sebagai metode perhingan analisis kebutuhan air bersih memberikan nilai debit minimum kebutuhan air bersih yaitu 1,107 liter/detik/orang sedangkan nilai debit maksimum kebutuhan air bersih didapatkan 1,231 liter/detik/orang

B. Saran

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

1. Untuk mendapatkan hasil analisis kebutuhan air bersih Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto maka perlu dilakukan perhitungan menggunakan metode yang belum dipakai sebagai bahan perbandingan pada penelitian selanjutnya.

2. Penulis mengharapkan penelitian selanjutnya agar menghitung debit ketersediaan air Desa Tompobulu Kabupaten Jeneponto untuk mengetahui perbandingan antara kebutuhan air masyarakat dengan ketersediaan air yang ada sampai tahun 2030



Daftar Pustaka

- Adywater. (2015). Cara Mendesain Teknik Penyaringan Air yang Sederhana.
- Anastasya Feby Makawimbang, Lambertus Tunadjaja, Eveline M. Wuisan. (2017). Pedoman Teknis Air Bersih IKK Pedesaan. *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupatn Minahasa Tenggara*, 5, 31-40.
- Anggun Lylyanto. (2012). Anallisis Penyediaan Air Bersih Di Desa Babalan, Kecamatan Gabus, kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. *Teknik Sipil UAJY*.
- Anggun Lylyanto. (2012). *analisis penyediaan air bersih babalan kecamatan gabus, kabupaten pati, provinsi jawa tengah*, 9-13.
- Azhari, Achmad R. (2016). "Pengolahan Air Minum". Jawa Tengah, Universitas Diponegoro.
- Badan Pusat Statistik. (2003-2011). *Malang dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Malang.
- Damanhuri, E. (1989). Bandung: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB. *Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian Dan Pengoprasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum*.
- Joko, Tri. 2009. *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air minum*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kodoatie, Robert J, Roestam, Sjarief. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Kumalasari, Satoto. (2011). Definisi air tanah.
- Tjutju susana. (2003). air sebagai sumber kehidupan. 28, 17-25.
- Tanudjaja, L. 2011. *Rekayasa Lingkungan Bagian – I*, Materi Kuliah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Unsrat, Manado, hal. 3-4.
- Tanudjaja, L. 2011. *Rekayasa Lingkungan*, Buku – III , Materi Kuliah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Unsrat, Manado, hal. 1-18.

Maharani, Mifta, dan Hendra, Lalu (2015). " *Teknik Penyediaan Air Bersih*". Jawa Timur, Universitas Brawaja

Menkes. (1975). Tersedianya air bersih/minum dalam suatu lingkungan dengan kualitas yang memenuhi standar yang berlaku. *RI 01*.

Menkes. (1975). Jaringan Air Bersih. In P. M. Kesehatan. Indonesia. Retrieved from Kementerian Kesehatan

Menkes RI. (1975). Tersedianya air bersih/minum dalam suatu lingkungan dengan kualitas yang memenuhi standar yang berlaku. *Jaringan Air Bersih*.

Muliranti, Suci. 2012. *Kajian Ketersediaan Air Meteorologis untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik di Provinsi Jawa Tengah dan DIY*. UGM. Yogyakarta

Novita, T. S. (2012). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Daya Dukung Lingkungan. *Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 13-20.

Wanggi, Putri. (2013). *Tugas Akhir: Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

