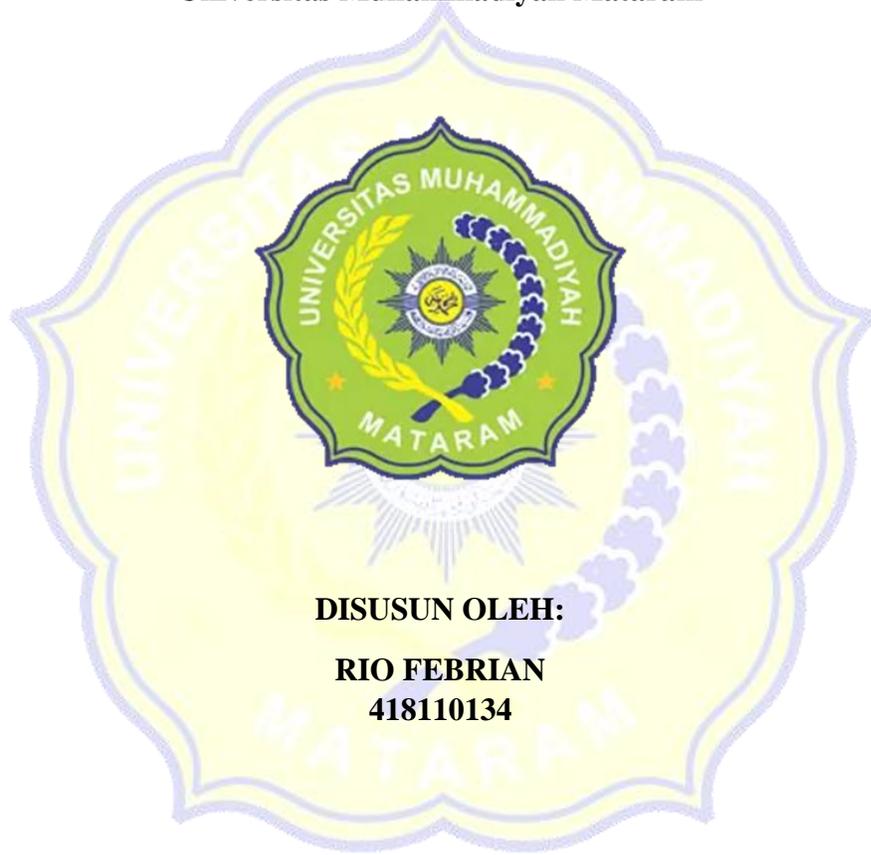


**SKRIPSI**

**ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG  
PUSKESMAS PARUGA KOTA BIMA**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi  
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH:**

**RIO FEBRIAN  
418110134**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SKRIPSI**

**ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG  
PUSKESMAS PARUGA KOTA BIMA**

Disusun Oleh:

**RIO FEBRIAN**

**418110134**

Mataram, 19 Desember 2022

Pembimbing I



**Agustini Ernawati, ST., M. Tech**  
**NIDN.0810087101**

Pembimbing II



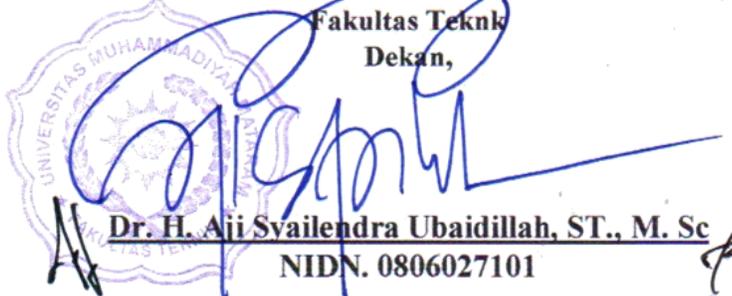
**Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng**  
**NIDN. 0823029401**

Mengetahui,

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Teknik

Dekan,



**Dr. H. Aji Svailendra Ubaidillah, ST., M. Sc**

**NIDN. 0806027101**

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**  
**SKRIPSI**  
**ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG**  
**PUSKESMAS PARUGA KOTA BIMA**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : RIO FEBRIAN

NIM : 418110134

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 9 Januari 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Penguji I : Agustini Ernawati, ST., M.Tech

Penguji II : Ari Ramadhan Hidayat, ST., M.Eng

Penguji III : Ir. Isfanari, ST., MT

**Mengetahui,**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**

**Dr. H. Aji Syallendra Ubaidillah, ST., M. Sc**

**NIDN. 0806027101**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

“ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG PUSKESMAS PARUGA KOTA BIMA”

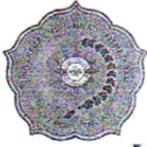
Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut secara hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 11 Januari 2023  
Yang Membuat Pernyataan



**RIO FEBRIAN**  
**418110134**



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : R10 Febrian  
 NIM : 418110134  
 Tempat/Tgl Lahir : Bima, 19 - Juni - 2000  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Teknik  
 No. Hp : 082 115 812 293  
 Email : rhyofebrian19@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG  
 PUSKESMAS PARUGA KOTA BIMA

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 4/8 &

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 01. Februari .....2023  
 Penulis

  
 R10 FEBRIAN  
 NIM. 418110134

Mengetahui,  
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

  
 Iskandar, S.Sos., M.A.  
 NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : R10 Febrian  
 NIM : 418110134  
 Tempat/Tgl Lahir : Bima, 19 - Juni - 2000  
 Program Studi : Teknik SIPIL  
 Fakultas : Teknik  
 No. Hp/Email : 082 115 812 293  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA GEDUNG PUSKESMAS  
PARUGA KOTA BIMA

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 01 Februari, .....2023

Penulis



R10 FEBRIAN  
NIM. 418110134

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## **MOTO**

Kesana kemari untuk healing eh ternyata jawabannya ada di

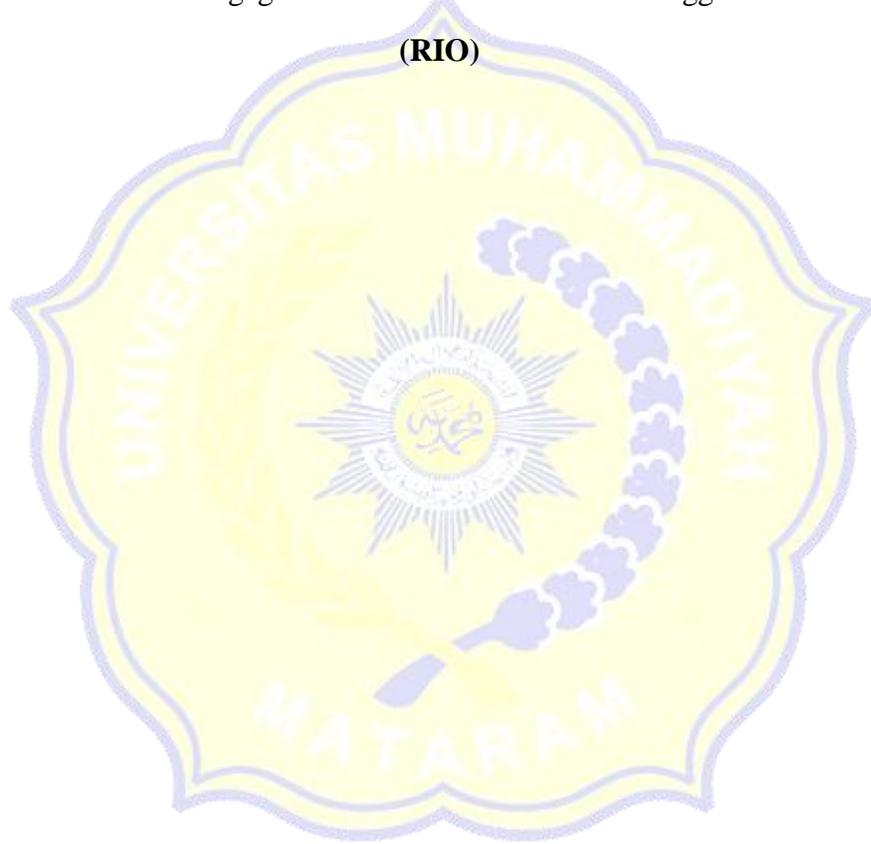
### **QS. Ar-r'ad 13:28**

“Yaitu orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram”

### **( QS. Ar-r'ad 13:28)**

“Jangan takut bertemu kegagalan karena keberhasilan menunggumu di masa depan”

### **(RIO)**



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah limpahan rahmat dan karunianya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Analisa Kebutuhan Air Bersih Dan Limbah Pada Gedung Puskesmas Paruga Kota Bima**”

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan wajib akademis yang harus di penuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1).

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang ikut serta dalam proses penyusunan skripsi ini. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang setulus – tulusnya kepada:

1. Drs. Abdul Wahab,. MA. selaku Rektorat Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST.,M. Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST., M. Tech. Selaku Kaprodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram dan selaku dosen pembimbing I.
4. Ari Ramadhan Hidayat, ST,. M. Eng. Selaku dosen pembimbing II.
5. Orang Tua tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis. Semoga Allah SWT melindunginya
6. Teman-Teman yang meluangkan waktunya untuk membantu dalam melakukan penelitian dan semua pihak yang membantu.

**Mataram, 19 Desember 2022**

**Rio Febrian**  
**418110134**

## ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan air terpenting bagi seluruh umat manusia. Karena semua aktivitas masyarakat dalam segala aspek kehidupan membutuhkan air bersih. Tidak semua masyarakat memiliki sumber air yang memenuhi syarat kesehatan. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan air juga semakin meningkat, yang berarti sebagian masyarakat membutuhkan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. sehingga kebutuhan hidup yang harus dipenuhi juga semakin bertambah salah satunya adalah kebutuhan akan air bersih dan fasilitas umum yang memadai seperti Puskesmas dan lain sebagainya.

Dalam penelitian ini dilakukan Analisa kebutuhan air bersih dan limbah pada gedung Puskesmas Paruga Kota Bima, penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih pada gedung Puskesmas Paruga Kota Bima. Dan untuk mengetahui jumlah produksi air limbah pada gedung Puskesmas Paruga Kota Bima. Sehingga dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam hal ini penulis menggunakan metode Deskriptif Evaluative, yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat.

Dari analisa yang dilakukan, Berdasarkan jumlah penghuni, penginap, dan pengunjung pada gedung Puskesmas Paruga kota Bima untuk total kebutuhan air bersih pada gedung Puskesmas Paruga adalah  $315,38 \text{ m}^3/\text{hari}$  dengan rincian  $34,7 \text{ m}^3/\text{hari}$  untuk pemakaian sehari, ditambah 20% atau  $41,64 \text{ m}^3/\text{hari}$  untuk mengatasi kebocoran, pancuran air dan lain-lain, serta  $239,04 \text{ m}^3/\text{hari}$  untuk jenis dan jumlah alat plambing. Untuk Volume tangki untuk air buangan / limbah pada gedung Puskesmas Paruga adalah  $7,68 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

**Kata Kunci :** air, puskesmas, limbah, analisa, kebutuhan.

## ABSTRACT

*One of humanity's necessities is clean water because it is necessary for all communal activities, and Water sources that are safe for consumption are not available in every community. Some people require clean water to meet their daily demands since, as the population grows, the demand for water increases. The number of essentials that must be satisfied is also rising, including the demand for appropriate public infrastructure like hospitals and clean water. This study analyzed the Paruga Health Center building in Bima City's waste management and clean water needs. The study aimed to determine how much clean water would be required for the Paruga Health Center structure in Bima City. Moreover, to determine the volume of wastewater generated by the Bima City Paruga Health Center structure. It might be consulted when conducting additional research. In this instance, the author employs the descriptive evaluative approach, which entails fact-finding with the appropriate interpretation. Based on the analysis carried out based on the number of residents, inns and visitors to the Paruga Health Center building in the city of Bima, the total demand for clean water in the Paruga Health Center building is 315.38 m<sup>3</sup>/day, with details of 34.7 m<sup>3</sup>/day for daily use, plus 20% or 41.64 m<sup>3</sup>/day to deal with leaks, showers and others, and 239.04 m<sup>3</sup>/day for the type and amount of plumbing equipment. The volume of the tank for wastewater/waste at the Paruga Health Center building is 7.68 m<sup>3</sup>/day.*

**Keywords:** water, health center, waste, analysis, needs.

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM

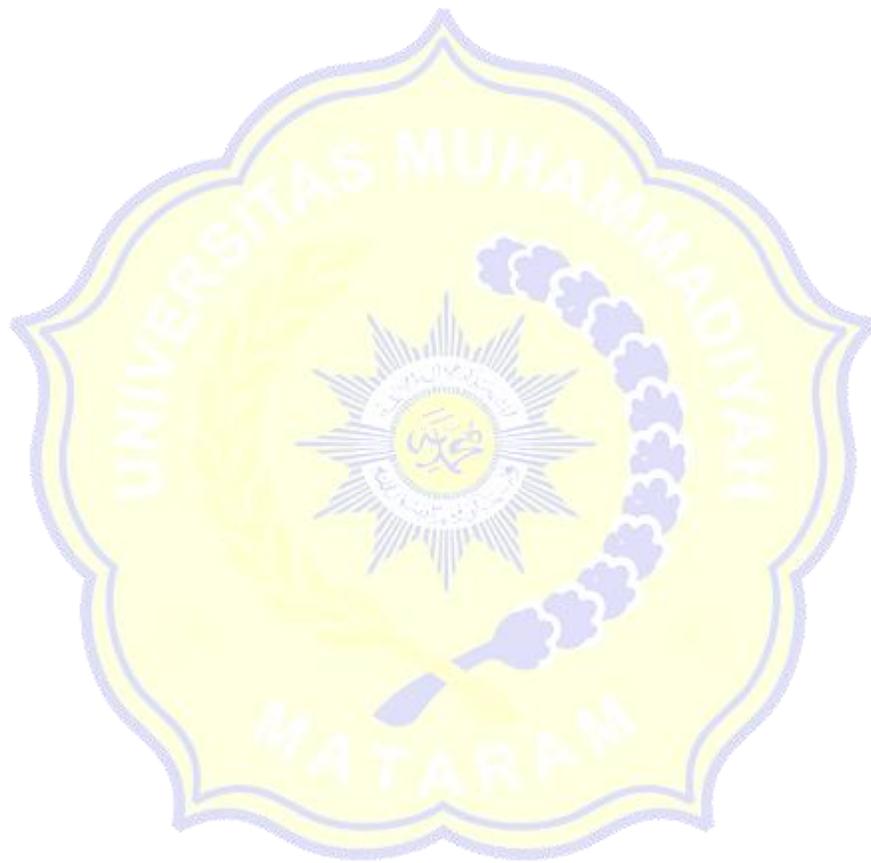


## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	v
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Pengertian Puskesmas .....	6
2.2.1.1 Pengertian Air Bersih .....	7
2.2.1.2 Sumber Air Bersih.....	7
2.2.1.3 Jumlah Penggunaan Air Bersih .....	12
2.2.1.4 Sistem Distribusi Air Bersih.....	15
2.2.1.5 Analisa Penyediaan Air Bersih.....	23
2.2.2 Limbah .....	28
2.2.2.1 Jenis-Jenis Limbah .....	29
2.2.2.2 Pengolahan Limbah .....	31
2.2.2.3 Analisis Jumlah Air Limbah.....	33
2.2.2.4 Analisis VolumeTangki Air Buangan .....	33

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	35
3.2 Pengumpulan Data.....	36
3.2.1 Data Primer .....	36
3.2.2 Data Sekunder.....	36
3.3 Analisa Data .....	36
3.3.1 Penaksiran Jumlah Penghuni, Penginap dan Pengunjung.....	36
3.3.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih .....	37
3.3.3.1 Berdasarkan Jumlah Pemakaai .....	37
3.3.3.2 Anlisa Debit Air.....	37
3.3.3.3 Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plambing.....	37
3.3.4 Analisis Jumlah Air Limbah .....	37
3.3.5 Analisis Volume Tangki Air Buangan.....	37
3.4 Bagan Alir Penelitian .....	38
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Data Luas Ruangan.....	39
4.2 Data Jumlah Penghuni, Penginap dan Pengunjung .....	41
4.2.1 Penaksiran Jumlah Penghuni .....	41
4.2.2 Penaksiran Jumlah Penginap.....	43
4.2.3 Penaksiran Jumlah Pengunjung .....	44
4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih .....	45
4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Untuk Penghuni, Penginap, Pengunjung.....	45
4.3.2 Penaksiran Jumlah Debit.....	48
4.4 Data Fasilitasi Plambing.....	48
4.4.1 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air Bersih Didasarkan Pada Jumlah Jenis Alat Sanitasi .....	49
4.5 Pemilihan Kapasitas Pompa .....	51
4.6 Tangki Penampung Air Bersih .....	52
4.7 Analisa Jumlah Air Buangan atau Limbah.....	52
4.7.1 Analisa Jumlah Air Buangan atau Limbah Untuk Penghuni .....	53
4.7.2 Analisa Jumlah Air Buangan atau Limbah Untuk Penginap .....	53
4.7.3 Analisa Jumlah Air Buangan atau Limbah Untuk Pengunjung .....	54
4.8 Analisa Volume Tangki Air Buangan .....	54
4.8.1 Analisa Volume Tangki Air Buangan Untuk Penghuni.....	55
4.8.2 Analisa Volume Tangki Air Buangan Untuk Penginap.....	55
4.8.3 Analisa Volume Tangki Air Buangan Untuk Pengunjung.....	56

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	58
1.1 Kesimpulan.....	58
1.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	61

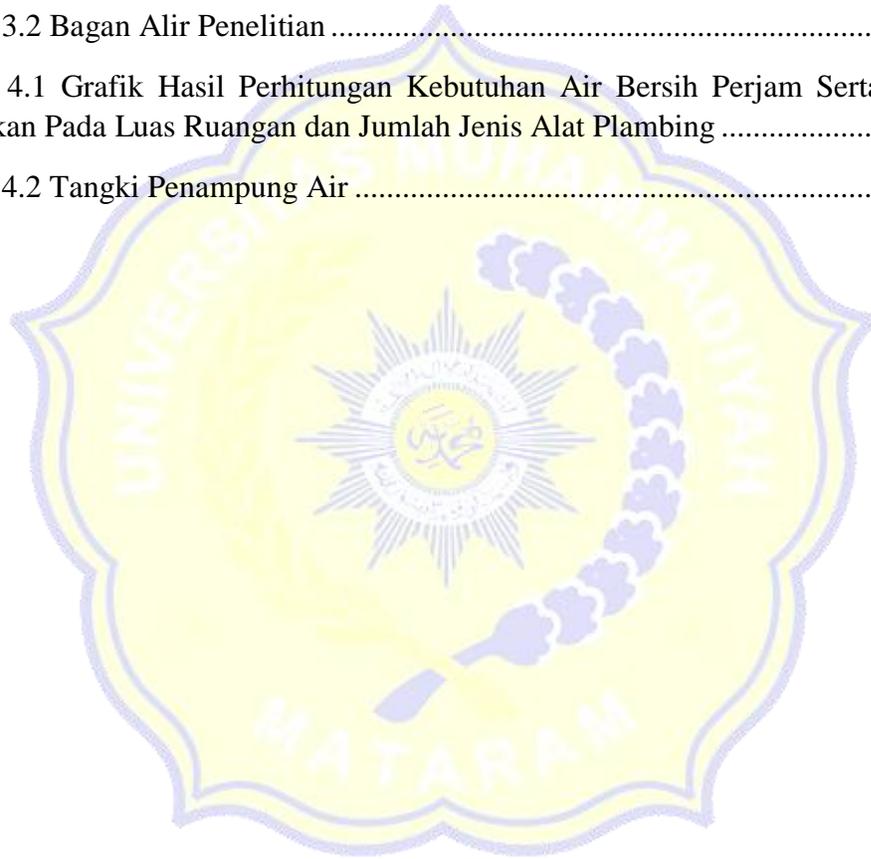


## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar kebutuhan air menurut kelas Puskesmas .....	7
Tabel 2.2 Pemakaian air rata-rata per orang setiap hari.....	12
Tabel 2.3 Kebutuhan air bersih untuk alat sanitasi(plumbing) .....	27
Tabel 2.4 Faktor pemakaian (%) dan jumlah alat plumbing .....	28
Tabel 2.5 Produk lumpur .....	33
Tabel 4.1 Luas ruangan gedung Puskesmas Paruga Kecamatan Rasanae Barat Kota Bima .....	39
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Untuk Penaksiran Jumlah Penghuni pada gedung Puskesmas Paruga .....	42
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Untuk Penaksiran Jumlah Penginap pada gedung Puskesmas Paruga .....	44
Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan Untuk Qsehari.....	46
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penyediaan Air Berish Berdasarkan Luas Ruangan pada gedung Puskesmas Paruga .....	48
Tabel 4.6 Jumlah Fasilitas Alat plumbing Puskesmas paruga .....	49
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Dan Jenis Alat sanitasi.....	50
Tabel 4.8 Schedule pompa boste.....	51
Tavel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jumlah volume Tangki Air Buangan .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Down Feed .....	16
Gambar 2.2 Sistem Up Feed .....	17
Gambar 2.3 Sistem Tangki Atap .....	20
Gambar 2.4 Sistem Tangki Tekan.....	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....	38
Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Perjam Serta Perhari Didasarkan Pada Luas Ruangan dan Jumlah Jenis Alat Plumbing .....	51
Gambar 4.2 Tangki Penampung Air .....	52



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air bersih adalah salah satu kebutuhan air paling penting bagi semua umat manusia. Sebab seluruh kegiatan masyarakat dalam semua aspek kehidupan membutuhkan air bersih. Tidak semua masyarakat mempunyai sumber air yang memenuhi kondisi kesehatan. Dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan air pula semakin meningkat, yang artinya sebagian masyarakat membutuhkan air bersih guna memenuhi kebutuhan sehari-hari, Sedangkan air limbah adalah limbah yang ada di lingkungan pada waktu dan tempat tertentu karena tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah termasuk zat atau bahan limbah yang didapatkan selama proses industri, yang keberadaannya menurunkan kualitas lingkungan. Limbah yang mengandung bahan pencemar beracun dan berbahaya disebut limbah B-3, yaitu bahan yang jumlahnya relatif kecil tetapi berpotensi merusak lingkungan dan sumber daya.

Kebutuhan air bersih dikelompokkan menjadi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non-domestik. Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan air bersih domestik melalui sambungan rumah (SR) dan kebutuhan masyarakat melalui hidran umum (HU).

Kebutuhan air bersih non-domestik didistribusikan dalam pelayanan untuk memenuhi kebutuhan air bersih berbagai fasilitas sosial (masjid, panti asuhan, rumah sakit dan sebagainya).

Puskesmas merupakan fasilitas kesehatan yang biasanya melayani Pelayanan kesehatan ditingkat kecamatan atau kelurahan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.128/MENKES/SK/II/2004, puskesmas merupakan unit pelayanan teknis dinas kesehatan kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja. Penyediaan air bersih dan pengolahan limbah menjadi hal yang

sangat penting dalam penyelenggaraan kegiatan pelayanan di setiap puskesmas.

Puskesmas Paruga berlokasi di Jalan Pahlawan No.07 Kelurahan Paruga, Kecamatan Rasanae Barat, Kota Bima. Puskesmas ini merupakan puskesmas rawat inap dengan standar mutu nasional pada tahun 2019. Puskesmas Paruga merupakan puskesmas pelayanan bermutu yang dibangun dengan konsep memberikan pelayanan kesehatan khususnya kepada masyarakat wilayah perkotaan Bima. Puskesmas ini baru selesai direnovasi pada bulan Oktober tahun 2020 dan mulai aktif beroperasi sejak bulan Maret tahun 2021.

Mengingat Puskesmas Paruga ini baru saja selesai proses renovasi, penyediaan air bersih yang memadai guna memenuhi kebutuhan petugas, pasien dan pengunjung serta pengolahan limbah yang baik dapat meningkatkan kualitas pelayanan yang ada. Untuk itu, di perlukan sebuah analisa terkait perhitungan jumlah kebutuhan air bersih dan air limbah yang ada di puskesmas Paruga, Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas menjadi acuan penulis untuk melakukan sebuah penelitian di Puskesmas Paruga tentang '*ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN LIMBAH PADA PUSKESMAS PARUGA KECAMATAN RASANA E BARAT KOTA BIMA*'.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa jumlah kebutuhan air bersih pada gedung Puskesmas Paruga ?
2. Berapa jumlah produksi air limbah pada gedung Puskesmas paruga ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah adalah, sebagai berikut :

1. Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih pada gedung Puskesmas Paruga.
2. Mengetahui jumlah produksi air limbah pada gedung Puskesmas Paruga.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil, khususnya dibidang air sesuai teori yang didapat di bangku perkuliahan.
2. Sebagai bahan pembelajaran mahasiswa mengenai kebutuhan air bersih dan air limbah.
3. Memberikan informasi mengenai jumlah air bersih dan air limbah yang ada di Puskesmas Paruga Kota Bima.
4. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian lainnya yang berkaitan dengan kebutuhan air bersih dan air limbah yang dihasilkan di Puskesmas Paruga Kota Bima .

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar tidak memperluas masalah dalam penelitian, maka penulis akan menetapkan batasan pembahasan yaitu: :

1. Penelitian ini dilaksanakan pada Gedung Puskesmas Paruga, Kecamatan Rasanae Barat, Kota Bima.
2. Penelitian ini membahas besarnya kebutuhan air bersih dan jumlah produksi air limbah pada gedung Puskesmas Paruga, Kecamatan Rasanae Barat, Kota Bima.
3. Pada penelitian ini tidak membahas mengenai perencanaan jaringan perpipaan dan sistem plambing.
4. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Wanggay (2018) yang berjudul “Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Air Kotor (Studi Kasus Gedung PUSDIKLAT UNS Surakarta)”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan air bersih dan jumlah air kotor serta merencanakan estimasi biaya air bersih dan air kotor. Dari penelitian tersebut didapatkan kebutuhan air bersih sebesar 21,06 m<sup>3</sup>/hari. Untuk Volume bak penampungan air bersih sebesar 15.314 m<sup>3</sup>/hari dan membutuhkan 1 pompa dan 1 pompa cadangan dengan kapasitas pompa 14.375 m<sup>3</sup>/jam. Untuk volume air kotor dihasilkan sebesar 16,848 m<sup>3</sup>/hari dan untuk volume septictank sebesar 20,351 m<sup>3</sup>. Dan untuk biaya perencanaan air bersih dan air kotor sebesar Rp 1.061.300.000,00.

Kurniawan Nugraha (2019:20), tentang “Analisa Kebutuhan Air Bersih dan Air Kotor Pada Hotel Harper Palembang”. Hasil yang didapatkan menjelaskan bahwa: tujuan dari penelitian tersebut untuk mengetahui pemakaian air bersih maupun air kotor atau limbah pada bangunan tersebut. Dalam penelitian tersebut dijabarkan tentang kebutuhan air bersih dan air limbah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tinjauan langsung dilapangan serta observasi. Pada penelitian tersebut didapatkan total kebutuhan air bersih pada bangunan tersebut sebesar 340,02 m<sup>3</sup>/hari, pemakaian air bersih rata-rata 34,00 m<sup>3</sup>/jan perhari dan kebutuhan air pada jam puncak sebesar 68 m<sup>3</sup>/j serta kebutuhan air pada menit puncak sebesar 2,267 m<sup>3</sup>/menit, untuk kapasitas volume tangki air bawah/GWT adalah sebesar 480 m<sup>3</sup> dan untuk kapasitas volume tangki air atas/RT adalah sebesar 60 m<sup>3</sup>. sedangkan Beban air kotor pada Septic Tank sebesar 85 m<sup>3</sup> dan untuk yang melalui saluran sebesar 198 m<sup>3</sup>.

Dewi Ratnasari (2020), dalam penelitian tugas akhirnya yang berjudul

“Analisa Kebutuhan Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Kota Mataram Gedung Graha Mentaram”. Hasil yang diperoleh menjelaskan bahwa: berdasarkan jenis dan jumlah alat plambing pada gedung Graha Mentaram RSUD kota Mataram, total kebutuhan air bersih adalah 32,64 m<sup>3</sup>/jam atau 783,36 m<sup>3</sup>/hari. Berdasarkan jumlah penghuni, penginapa dan pengunjung pada gedung Graha Mentaram RSUD kota Mataram, total kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari adalah 60,7 m<sup>3</sup>/hari, dan untuk mengatasi kebocoran, pancuran air, penyiraman taman dan lain lain sebesar 20% yaitu, hingga 72,84 m<sup>3</sup>/hari atau 7,284 m<sup>3</sup>/jam. berdasarkan data tahun 2018 untuk penghuni, penginap dan pengunjung pada gedung Graha Mentaram RSUD kota Mataram untuk keperluan sehari adalah sebanyak 22,7 m<sup>3</sup>/hari, dan jika terjadi kebocoran, pancuran air, penyiraman taman dan lain lain sebesar 20%, yaitu total 27,24 m<sup>3</sup> atau 2,724 m<sup>3</sup>/jam.

Agus (2019) juga melakukan penelitian tentang Evaluasi Jaringan Air Bersih dan Air Panas di Rumah Sakit St Borromeus. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui seberapa efisien dan sehatnya penataan plambing, karena pada plambing tidak terdapat air bersih, air kotor dan air panas dalam satu ruangan sehingga tidak tercampur, dan penggunaan air dapat diperkecil semaksimal mungkin sesuai dengan kebutuhan. Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan air bersih pada bangunan tersebut adalah 1,87875 m<sup>3</sup>/menit, berdasarkan luas dan kepadatan penduduk 0,67188 m<sup>3</sup>/menit, peralatan HVAC 0,99 m<sup>3</sup>/menit. Kebutuhan air panas menurut jenis dan perpipaan adalah 3.459 l/jam. Dari hasil tersebut, volume air bersih di gunakan dalam tangki adalah 19.987,5 liter, luas dan kepadatan 7.918,8 liter dihitung dengan beban unit sistem plumbing 16.050 liter. Dibandingkan dengan volume roof tank yang tersedia masih mencukupi, yakni 20.000 liter.

Zurahman (2019) tentang Analisa Kebutuhan Air Bersih di Rumah Sakit Umum Daerah Kayu Agung Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi

Sumatera Selatan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kebutuhan air bersih untuk kebutuhan operasional rumah sakit seperti untuk mandi, buang air di gedung dan kebutuhan air bersih lainnya. Berdasarkan Hasil penelitian ini, kebutuhan air bersih maksimum adalah 166.914 liter/hari, sedangkan jumlah air bersih yang tersedia adalah 87.750 liter/hari. Artinya kekurangan air bersih sebanyak 79.164 liter/hari. Untuk mencegah kelangkaan, volume tangki direncanakan menjadi 198.000 liter.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengertian Puskesmas**

Puskesmas merupakan unit pelayanan teknis Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pembangunan kesehatan di wilayah kerja (Peraturan Menteri Kesehatan RI No.128/MENKES/SK/II/2004).

Menurut Depkes RI (2001), terdapat dua jenis puskesmas, yaitu:

#### **a. Puskesmas Perawatan (Rawat Inap)**

Puskesmas Rawat Inap adalah puskesmas yang dilengkapi dengan ruang dan fasilitas tambahan untuk membantu pasien gawat darurat, baik bedah terbatas maupun rawat inap sementara, mengikuti standar pelayanan minimal dinas kesehatan kabupaten/kota (Depkes RI, 2003).

#### **b. Puskesmas Non Perawatan**

Jenis puskesmas non perawatan yang hanya memberikan pelayanan kesehatan rawat jalan. Permenkes No. 029 Tahun 2010 mengacu pada kegiatan pelayanan kesehatan rawat jalan yaitu observasi, diagnosis, pengobatan. Ada perbedaan jumlah minimum air yang disediakan oleh puskesmas per unit per hari.

Jumlah minimum air yang diproduksi oleh septic tank per unit per hari dipisahkan menjadi bak penampungan pasien atau institusi dan bak yang bukan bagian dari pengobatan, karena perbedaan layanan kesehatan dari kedua

kategori

rumahsakit tersebut.

**Tabel 2.1** Standar Kebutuhan Air menurut Kelas Puskesmas

No	Kelas Puskesmas/ Jenis Rawat	SBM	Satuan
1	Puskesmas Perawatan	1000-2000	L/Unit/Hari
2	Puskesmas Non Perawatan	1000-1200	L/Unit/Hari

(Sumber : DPU Cipta Karya)

#### **2.2.1.1 Pengertian Air Bersih**

Air bersih merupakan air yang bisa serta layak digunakan untuk keperluan sehari-hari makhluk hidup baik bagi hewan, tumbuhan dan terutama bagi manusia. Kelayakan yang dimaksud adalah air tersebut layak digunakan untuk memasak, mandi, mencuci dan yang terpenting yaitu layak untuk diminum. Dalam artian air bersih tidak untuk diminum langsung begitu saja, akan tetapi dimasak terlebih dahulu sampai mendidih.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010 Air minum merupakan air yang diproses dari pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di minum. Air dapat dinyatakan bersih apabila telah memenuhi persyaratan yaitu: air jernih (tidak berwarna), tidak keruh, tidak berbau, tidak berasa, melalui suatu pemeriksaan sekurangnya 90% tidak terdapat bakteri golongan coli seperti Escherichia coli dan air tidak mengandung racun atau zat-zat mineral yang terlalu banyak. (Ichan 1979) dalam suhartini (2008).

#### **2.2.1.2 Sumber Air Bersih**

Menurut Sutrisno (dalam Asmadi dkk, 2011:10), Karena sistem penyediaan air bersih tidak dapat berjalan dengan baik tanpa adanya sumber

air, maka salah satu komponen terpenting dari sistem penyediaan air bersih adalah kumpulan sumber air bersih. Meskipun harus dimurnikan sebelum digunakan untuk konsumsi manusia, air yang berasal dari sumber air bersih yang dikelola dengan baik dan dalam kondisi prima akan menghasilkan air bersih bermutu tinggi.

“Ada banyak jenis sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih,” ( Sutrisno, T., dkk. 2010:14-19).

#### 1. Air Atmosfir

karena pencemaran udara yang ditimbulkan oleh kotoran/debu industri dan lain sebagainya, dalam keadaan murni dan sangat bersih. Oleh karena itu, jika Anda ingin memanfaatkan curah hujan sebagai sumber air minum, sebaiknya jangan mulai mengumpulkan air hujan saat pertama kali turun hujan karena masih banyak kontaminan di dalamnya. Berikut ini adalah daftar dari beberapa kualitas yang dimiliki curah hujan:

- a. Air hujan lembut saat disentuh karena tidak mengandung larutan garam dan senyawa mineral, dan biasanya juga bebas dari kotoran.
- b. Ini berpotensi korosif karena adanya bahan kimia yang ditemukan di udara, seperti  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , atau  $\text{SO}_2$ .

#### 2. Air di Permukaan

Linsley dan Franzini (1991), Air yang mengalir di permukaan bumi disebut sebagai air permukaan. Air permukaan, secara umum, akan terkontaminasi di beberapa titik sepanjang alirannya. Pencemaran ini dapat dihasilkan oleh lumpur, kayu gelondongan, dedaunan, limbah industri, kotoran manusia, dan berbagai hal lainnya.

Dalam kebanyakan kasus, air bersih berasal dari atau diproduksi menggunakan air permukaan sebagai sumber atau bahan baku:

- 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)

Air tanah adalah air bawah tanah adalah air yang terletak di lapisan batuan atau tanah yang berada di bawah permukaan bumi. Curah hujan yang dibiarkan meresap ke dalam bumi merupakan penyumbang utama air tanah. Proses infiltrasi air hujan ke dalam tanah ini terjadi ketika air mengalir ke laut dan akhirnya membentuk lapisan yang tidak dapat dilalui oleh air lain.

Menurut Sutrisno dan Suciastuti (2010), air tanah dikategorikan ke dalam berbagai kategori yang berbeda, beberapa diantaranya meliputi akuifer, akuifer sedimen, dan akuifer lempung:

- a. Air tanah dangkal

Terjadi sebagai akibat dari air yang ditarik dari permukaan tanah. Karena lumpur dan beberapa bakteri akan tertahan, air tanah akan jernih, tetapi memiliki konsentrasi bahan kimia (garam terlarut) yang lebih tinggi. Hal ini karena air tanah akan melewati lapisan tanah yang masing-masing mengandung unsur kimia tertentu dan juga berfungsi sebagai filter, dan karena air tanah akan melewati lapisan tanah. Pencemaran air masih menjadi masalah yang berkelanjutan, terutama air permukaan yang letaknya sangat dekat dengan permukaan bumi. Setelah berinteraksi dengan lapisan kedap, air akhirnya akan terakumulasi sebagai air tanah dangkal. Sumur dangkal kemudian akan digali untuk mengakses air tanah ini, yang berfungsi sebagai suplai air minum. Pada kedalaman kurang dari 15 meter, Anda akan menemukan air tanah yang dangkal. Air tanah dangkal ini memiliki kualitas yang cukup tinggi, menjadikannya kandidat yang sangat baik untuk digunakan sebagai persediaan

air minum. Ini tidak bagus dalam hal kuantitas dan bervariasi sesuai waktu tahun.

#### b. Air tanah dalam

Di sana, menyusul lapisan pertama yang tahan air. Mengambil air tanah dangkal dari kedalaman yang dangkal lebih sederhana daripada mengambil air tanah dalam. Dalam skenario ini, bor perlu digunakan, dan pipa harus ditempatkan di dalamnya hingga kedalaman antara 100 dan 300 meter. Jika tekanan air tanah cukup tinggi, maka air akan dapat keluar dari sumur; kami menyebut sumur semacam ini sebagai sumur artesis. Berikut adalah daftar kualitas yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi air tanah:

- Kualitas air ditentukan oleh air tanah yang dilalui oleh air tersebut.
  - Bebas dari tanaman yang membusuk dan seringkali tampak transparan.
  - Kualitas air tanah dangkal seringkali buruk karena telah tercemar oleh air permukaan yang berada di sekitarnya.
  - Konsentrasi mineral yang sangat tinggi dapat ditemukan di air tanah.
  - Konsentrasi oksigen terlarut dalam air tanah berkurang dengan bertambahnya kedalaman..

#### 4. Mata air

Mata air adalah air tanah yang muncul dengan sendirinya dari permukaan bumi sebagian besar tidak tersentuh oleh perubahan yang terjadi sepanjang tahun dianggap memiliki kualitas yang sebanding dengan air dalam. Rembesan adalah mata air yang muncul dari lereng bukit atau gunung, sedangkan umbul adalah mata air yang muncul ke permukaan di dataran. Mata air diklasifikasikan menurut kemiringan mana mereka muncul. Rembesan dan panji-panji adalah dua jenis mata air.

Berikut ini adalah banyak lokasi di dalam struktur di mana seseorang dapat memperoleh air murni:

a. Sumber air PDAM

Sumber air PDAM telah berhasil menyelesaikan uji klinis yang dipersyaratkan untuk menunjukkan memenuhi persyaratan air bersih. Sumber air yang digunakan PDAM juga memiliki kualitas kontinuitas yang berarti mampu memenuhi kebutuhan air bersih secara terus menerus sepanjang hari. Pasokan air ini dapat langsung ditampung di tangki air tanah, yang selanjutnya akan dipompa ke tangki air atap.

b. Sumber air *Deep Wheel*

Salah satu metode yang melibatkan penggalian tanah untuk mengakses persediaan air yang ada di dalam tanah disebut "Roda Dalam", dan ini juga dapat menyediakan sumber air dari sumur bor. Di PDAM, sumur yang sudah dibor tidak kontinyu. Sebelum pengeboran dapat dimulai, perlu ditentukan apakah memenuhi kriteria air bersih atau tidak. Air harus diolah terlebih dahulu jika tidak memenuhi standar yang diperlukan untuk disimpan di tangki air tanah. Sebaliknya, jika air yang berasal dari kincir dalam mencukupi, dapat langsung ditampung di tangki air bawah, untuk kemudian dialirkan menggunakan pompa air. Ini hanya terjadi jika kondisi terpenuhi.

Macam macam sumur air *Deep Wheel*:

1. Sumur Bor *Submersible*

Sumur bor submersible disebut juga sumur bor satelit adalah jenis sumur yang memiliki kedalaman antara enam puluh sampai delapan puluh meter dan menggunakan jenis pompa yang ditanam di dalam sumur sehingga pompa terendam air. Pompa jenis ini mampu menyemburkan air dengan daya dorong yang lebih besar dibandingkan dengan jet pump. Kedalaman sumur jenis ini berkisar antara enam puluh hingga delapan puluh meter.

## 2. Sumur Pompa Jet

Untuk membuat sumur pompa jet, lubang sumur dengan kedalaman antara 25 meter hingga 45 meter harus digali terlebih dahulu, kemudian pompa jet harus digunakan sebagai pompa hisap sumur. Pengambilan air tanah biasanya terjadi antara kedalaman 16 meter dan kedalaman 32 meter. Kisaran ini ditentukan oleh kedalaman sumur yang sedang dibangun serta kedalaman di mana pekerja sumur menutup air yang terkontaminasi.

## 3. Sumur Semi Jet

Sumur Semi Jet/Pompa Standar meliputi pengeboran sumur air hingga kedalaman 0 sampai 25 meter, dengan diameter pipa/bor yang ditentukan oleh posisi geologi wilayah dimana sumur akan dibor dan preferensi klien. Jet Pump/Semi Jet Pump/Jet Pump Sumur Dangkal/Sumur Dangkal/Jet Pump Pemilik rumah dan operator usaha kecil yang hanya menggunakan air dalam jumlah terbatas setiap hari sering memilih pengeboran sebagai metode pilihan mereka untuk memenuhi kebutuhan air unik mereka .

### 2.2.1.3 Jumlah Penggunaan Air Bersih

Pemakaian air bersih pada tiap-tiap gedung berbeda tergantung jumlah penghuninya dan luas dari bangunan tersebut. Tabel 2.2 dibawah ini merupakan jumlah pemakaian air rata-rata per hari.

Tabel 2.2 Pemakaian Air Rata-rata per Orang setiap Hari

No	Jenis Gedung	Pemakaian air rata-rata sehari (liter)	Jangka waktu pemakaian air rata-rata sehari (jam)	Perbandingan luas lantai efektif/total (%)	Keterangan
1	Perumahan mewah	250	8-10	42-45	Setiap penghuni.
2	Rumah biasa	160-250	8-10	50-53	Setiap penghuni .

3	Apartemen	200-250	8-10	45-50	Mewah 250 liter Menengah 180 liter Bujangan 100 liter.
4	Asrama	120	8		Bujangan.
5	Rumah sakit	Mewah >1000 Menengah 500-1000 Umum 350-500	8-10	45-48	(setiap tempat tidur pasien) Pasien luar: 8 liter Keluarga: 160 liter Staf/pegawai: 120 liter
6	Sekolah dasar	40	5	58-60	Guru: 100 liter
7	SLTP	50	6	58-60	Guru: 100 liter
8	SLTA dan lebih tinggi	80	6		Guru/dosen: 100 liter
9	Rumah-toko	100-200	8		Penghuninya: 160 liter
10	Gedung kantor	100	8	60-70	Setiap pegawai.
11	Toserba (toko serba ada, <i>department store</i> )	3	7	55-60	Pemakaian air hanya untuk kakus, belum termasuk untuk bagian restorannya.
12	Pabrik/industry	Buruh pria: 60 Wanita: 100	8		Per orang, setiap giliran (kalau kerjanya lebih dari 8 jam sehari).
13	Stasiun/terminal	3	15		setiap penumpang (yang tiba maupun berangkat).
14	Restoran	30	5		Untuk penghuni: 160 liter.
15	Restoran umum	15	7		Untuk penghuni: 160 liter Pelayan: 100 liter 70% dari

					jumlah tamu perlu 15 liter/orang untuk kakus, cuci tangan dsb.
16	Gedung pertunjukan	30	5	53-55	Kalau digunakan siang dan malam, pemakaian air dihitung per penonton. Jam pemakaian air dalam tabel adalah untuk satu kali pertunjukan.
17	Gedung bioskop	10	3		Kalau digunakan siang dan malam, pemakaian air dihitung per penonton. Jam pemakaian air dalam tabel adalah untuk satu kali pertunjukan.
18	Toko pengecer	40	6		Pedagang besar: 30 liter/tamu, 150 liter/staf atau 5 liter per hari setiar m <sup>2</sup> luas lantai
19	Hotel penginapan	250-300	10		Untuk setiap tamu, untuk staf 120-150 liter; penginapan 200 liter.
20	Gedung peribadatan	10	2		Didasarkan jumlah jamaah per hari.
21	Perpustakaan	25	6		Untuk setiap pembaca yang tinggal.
22	Bar	30	6		Setiap tamu.
23	Perkumpulan social	30			Setiap tamu.

24	Kelab malam	120-350			Setiap tempat duduk.
25	Gedung perkumpulan	150-200			Setiap tamu.
26	Laboratorium	100-200	8		Setiap staf

Sumber : Soufyan Moh.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005

#### 2.2.1.4 Sistem Distribusi Air Bersih

Menurut Tri Joko (2009), sistem distribusi merupakan sistem yang berhubungan langsung dengan konsumen, yang tugas utamanya adalah mendistribusikan air yang memenuhi persyaratan ke seluruh wilayah pelayanan. Sistem ini terdiri dari tangki dan pipa distribusi. Dua hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu sistem distribusi adalah ketersediaan air dan tekanan yang cukup (kontinuitas pelayanan), dan menjaga keamanan kualitas air pengolahan. Tugas utama sistem distribusi air bersih adalah mengalirkan air bersih kepada pelanggan yang dilayani dengan memperhatikan kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan rencana semula.

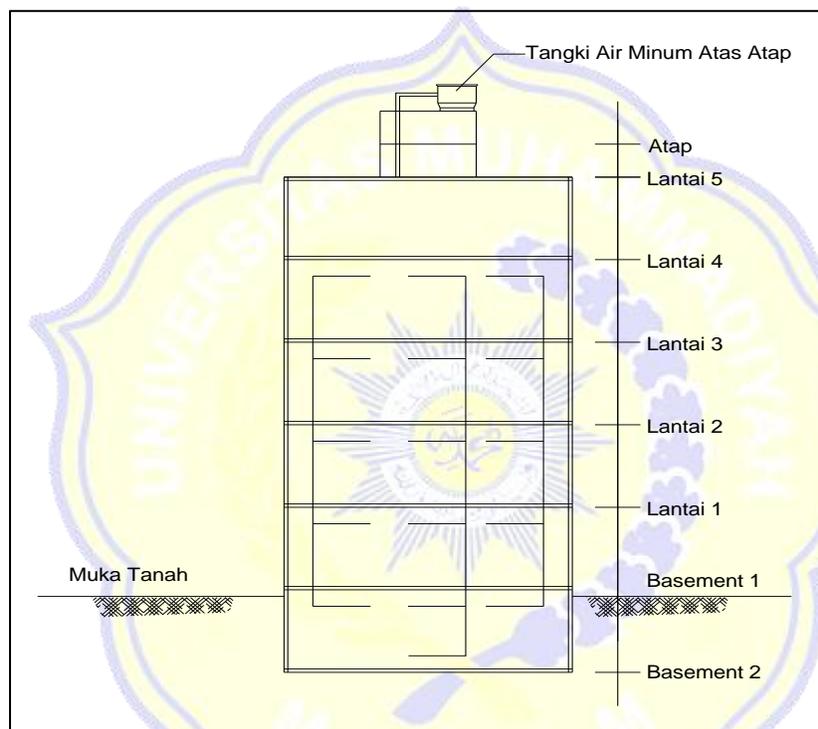
##### a) Sistem Pemipaan Air Bersih

Bangunan gedung memiliki dua sistem untuk mengalirkan air bersih yaitu sistem *down-feed* dan sistem *up-feed*. Kedua sistem ini sering digunakan untuk distribusi air bersih di gedung bertingkat.

- Sistem *Down Feed* (Sistem pengaliran ke bawah)

Dalam sistem ini, pipa utama dari tangki atas dipasang mendatar dalam langit-langit lantai teratas dari gedung, dan dari pipa mendatar ini dibuat cabang-cabang tegak ke bawah untuk melayani lantai-lantai dibawahnya. Sistem pendistribusian air bersih langsung dari *floor tank* (tangki air tanah)

sebagai tangki untuk mengalirkan air dari sumur atau PDAM, yang dialirkan ke *roof tank* oleh pompa hidrolik. Umumnya, sistem ini digunakan di apartemen dan bangunan kecil lainnya. Tangki bawah ditempatkan di bagian bawah dengan volume sama dengan  $\frac{2}{3}$  kebutuhan air bersih, dan tangki atas ditempatkan di loteng dengan volume  $\frac{1}{3}$  kebutuhan air bersih. Kemudian akan disalurkan ke tangki atas menggunakan pompa air.



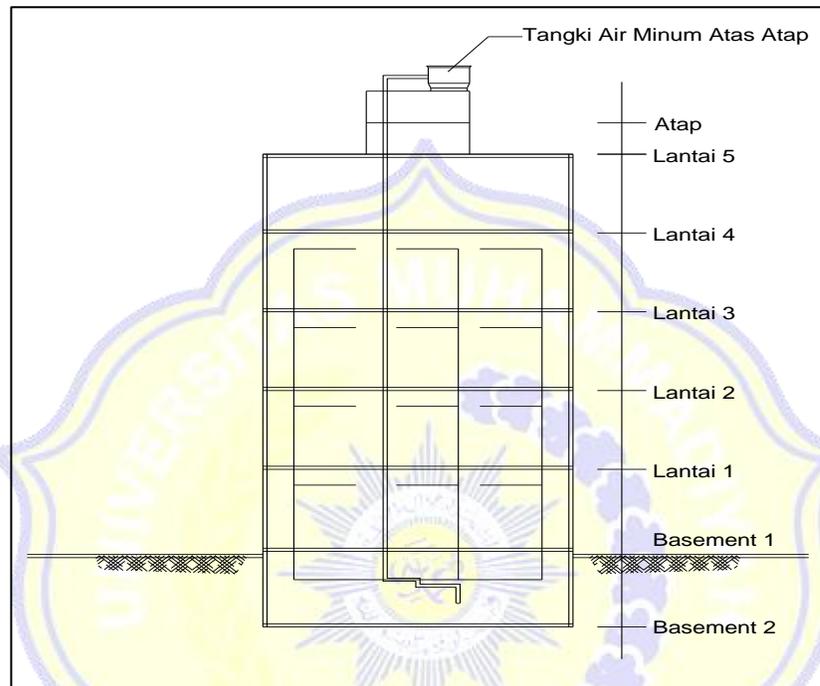
(Sumber: Soufyan Moh.Noerbambang dan Tako Morimura, 2005)

**Gambar 2.1** Sistem *Down Feed*

- Sistem *Up Feed* (Sistem pengaliran ke atas)

Dengan sistem ini, air bersih dari sumber air dialirkan langsung ke *upper tank* dan dialirkan ke dalam gedung menggunakan pompa percepatan untuk menyamakan tekanan air. Volume tangki atas lebih besar karena merupakan satu-satunya tangki yang menyimpan air bersih. Garis utama diletakkan dari tangki atas ke atap lantai bangunan yang paling bawah, kemudian secara

horizontal dan bercabang secara vertikal ke atas untuk mengalirkan ke lantai atas.



(Sumber: Soufyan Moh.Noerbambang dan Tako Morimura, 2005)

**Gambar 2.2** Sistem *Up Feed*

### 1. Pengaliran dalam pipa

Pendistribusian air minum ke konsumen dalam jumlah, kualitas dan tekanan yang cukup membutuhkan jaringan pipa, tangki, pompa dan peralatan lainnya yang baik. Distribusi air tergantung pada topografi sumber air dan lokasi konsumen. Sistem pengaliran air dapat dilakukan dengan cara :

#### a. Cara Gravitasi

Cara gravitasi digunakan ketika ketinggian sumber air cukup berbeda dari ketinggian area layanan untuk mempertahankan tekanan yang dibutuhkan. Cara

ini dinilai cukup ekonomis, karena hanya memanfaatkan perbedaan ketinggian tempat.

#### b. Cara Pemompaan

Dengan cara ini, pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang dibutuhkan untuk mendistribusikan air dari tangki distribusi ke konsumen. Sistem ini digunakan ketika ketinggian antara sumber air atau fasilitas pengolahan dan area layanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

### 2. Komponen Sistem Jaringan Perpipaan

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

#### b) Sistem Penyediaan Air Bersih

Dalam penyediaan air bersih terdapat beberapa sistem yaitu sistem sambungan langsung, sistem tangki atas dan sistem tangki tekan.

##### 1. Sistem sambungan langsung

Sistem sumber terdiri dari sistem pemasukan air bersih. Sistem ini sangat cocok untuk apartemen dan bangunan kecil dan bertingkat rendah karena tekanan pipa utama yang terbatas dan ukuran pipa cabang pipa utama yang terbatas. Ukuran pipa cabang biasanya ditentukan atau diminta oleh perusahaan penyedia air minum.

##### 2. Sistem Tangki Atap

Apabila etika karena berbagai alasan sistem sambungan langsung tidak dapat diterapkan, sistem tangki atap sering digunakan sebagai gantinya,

terutama di Amerika Serikat dan Jepang.

Dalam sistem ini, air ditampung terlebih dahulu di tangki bawah (dipasang di lantai paling bawah gedung atau di bawah permukaan tanah), kemudian dipompa ke tangki atas, biasanya dipasang di atap atau lantai atas gedung.

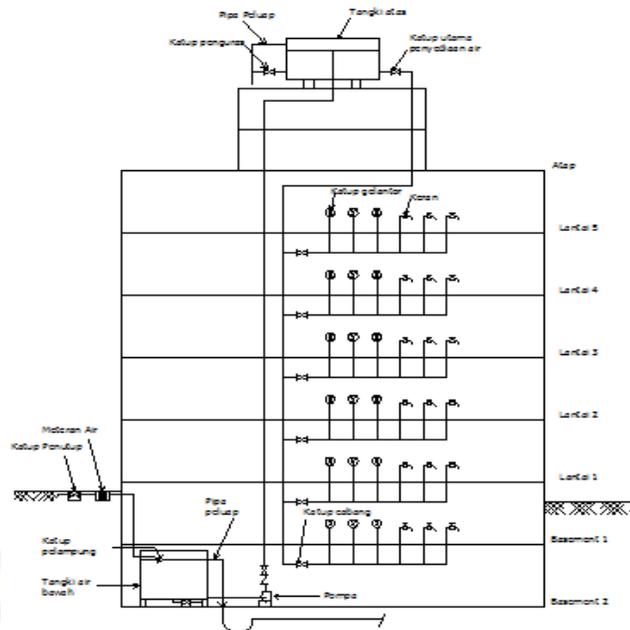
Alasan-alasan banyak diterapkannya tangki atap pada suatu bangunan :

- a. Selama air digunakan, perubahan tekanan dalam pipa hampir tidak signifikan. Perubahan tekanan ini hanya karena perubahan ketinggian air di tangki atap.
- b. Sistem pompa yang mengalirkan air ke tangki atap bekerja secara otomatis dengan cara yang sangat sederhana, sehingga kecil kemungkinan terjadi masalah. Pompa biasanya dihidupkan dan dimatikan oleh alat yang mendeteksi kemajuan tangki atap.
- c. Perawatan tangki atap sangat sederhana dibandingkan dengan contohnya tangki tekan.

Jika bangunannya cukup besar, pompa cadangan harus dipasang untuk menaikkan air ke tangki atap. Pompa cadangan ini biasanya digunakan secara bergiliran dengan pompa utama dalam kondisi normal agar kerusakan atau masalah dapat segera diketahui. Jika tekanan air di saluran utama cukup tinggi, air dapat dialirkan dan dipompa langsung ke tangki atap bagian bawah. Dalam situasi seperti itu, ketinggian lantai tertinggi yang dapat dilayani tergantung pada tingkat tekanan air di saluran utama. Dapat lihat gambar 2.2.

Yang paling penting dengan sistem tangki atap ini adalah mengetahui letak tangki atap, baik di atas atap, atau di atas atap (misalnya atap beton) atau dengan

struktur menara khusus. Penentuan ini harus didasarkan pada jenis perpipaan yang dipasang pada lantai atas gedung yang membutuhkan tekanan kerja tertinggi.



Gambar 2.3 Sistem Tangki Atap

### 3. Sistem Tangki Tekan

Seperti sistem tangki atap, sistem tangki tekanan digunakan di mana sistem sambungan langsung tidak dapat digunakan karena beberapa alasan.

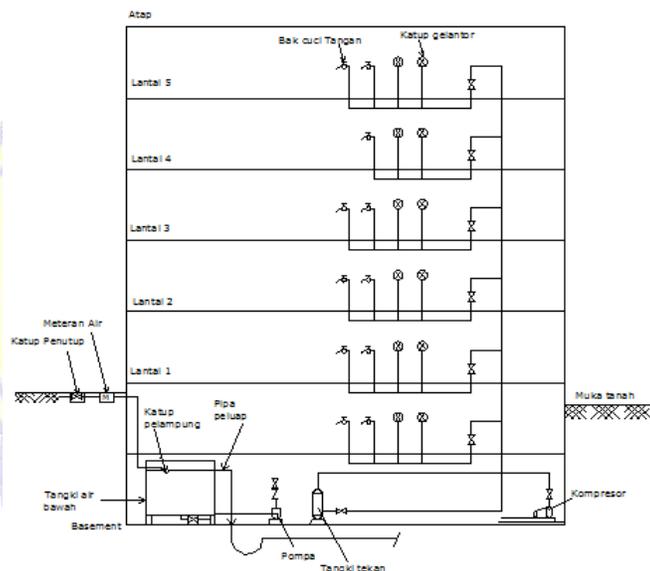
Di Negara Amerika Serikat dan Jepang, sistem ini jarang diterapkan pada bangunan umum, melainkan pada bangunan tempat tinggal dan hanya dalam kasus khusus pada bangunan besar yang menggunakan air (tempat parkir bawah tanah, department store, stasiun kereta api, lapangan olahraga, dll).

Di Eropa, banyak sistem bejana tekan tampaknya digunakan di gedung-gedung publik selain perumahan. Ini bukan karena alasan teknis, tetapi karena pilihan desainer pemasangan telapak tangan.

Prinsip kerja dari sistem ini adalah sebagai berikut. Air yang ditempatkan di tangki lantai (seperti sistem tangki atap) dipompa ke bejana tertutup (tangki), menekan udara di dalamnya. Air di dalam tangki dialirkan ke sistem distribusi bangunan. Pompa beroperasi secara otomatis, diatur oleh pengukur tekanan yang menutup/membuka sakelar listrik utama untuk pengoperasian pompa.

Pompa berhenti bekerja ketika tekanan tangki mencapai batas maksimum yang ditetapkan dan bekerja kembali ketika tekanan mencapai tekanan minimum yang ditetapkan. Kisaran tekanan ini biasanya didefinisikan sebagai 1,0 hingga 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Kisaran yang lebih besar biasanya baik untuk pompa karena memungkinkan lebih banyak waktu henti, tetapi sering kali memiliki efek negatif pada perpipaan.

Dalam sistem ini, udara terkompresi memampatkan air dalam distribusi, dan setelah ekspansi dan kontraksi berulang kali, secara bertahap berkurang karena larut dalam air dan terbawa dari tangki bersama air.



Gambar 2.4 Sistem Tangki Tekan

Kelebihan sistem tangki tekan yaitu :

1. Lebih disukai dari segi estetika karena tidak mencolok seperti tangki atap.
2. Perawatan mudah karena dapat dipasang di ruang mesin bersamaan dengan pompa lainnya.
3. Biaya awal lebih rendah dibandingkan tangki yang harus dipasang di menara.

Sedangkan kekurangannya :

1. Daerah fluktuasi tekanan sebesar 1,0 kg/cm<sup>2</sup> sangat besar dibandingkan dengan sistem tangki atap yang hampir tidak ada fluktuasinya. Fluktuasi yang

besar ini dapat menimbulkan fluktuasi aliran air yang cukup berarti pada alat plambing, dan pada alat pemanas gas dapat menghasilkan air dengan temperature yang berubah-ubah.

2. Dengan berkurangnya udara dalam tangki tekan, maka setiap beberapa hari sekali harus ditambahkan udara kempa dengan kompresor atau dengan meguras seluruh air dalam tangkin tekan.
3. Sistem tangki udara bertekanan hanya dapat digunakan sebagai sistem kontrol otomatis untuk pompa suplai udara, bukan sebagai sistem penyimpanan udara seperti tangki air di atap.
4. Karena jumlah air efektif yang disimpan dalam tangki air adalah tekanan relatif.

#### d. Tangki Air

Tangki air pada sistem plambing gedung bertingkat diperlukannya peralatan penampung air untuk dapat memenuhi kebutuhan air bersih secara terus menerus. Tangki yang digunakan untuk memproduksi air bersih harus mampu menjaga kualitas air.

##### 1. Tangki Air Bawah (*Ground Water Tank*)

Tangki air bawah merupakan tempat penampungan air yang biasanya terdapat pada bagian yang paling bawah pada bangunan gedung. Seluruh air yang berasal dari sumber PDAM atau *Deep Wheel* ditampung terlebih dahulu pada tangki air bawah. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menentukan kapasitas tangki air:

##### 2. Tangki Air Atas (*Roof Tank*)

Tangki air atas berfungsi sebagai penampung kebutuhan puncak, yang biasanya disediakan dengan kapasitas cukup untuk jangka waktu kebutuhan puncak 27 tersebut sekitar 30 menit. Dalam kondisi tertentu dapat terjadi bahwa permintaan tertinggi dimulai pada level air terendah di tangki atas, sehingga

jumlah air yang dapat ditambahkan oleh pompa pengangkat dalam 10-15 menit harus dipertimbangkan.

### 2.2.1.5 Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Dalam mempertimbangkan air murni, ada beberapa langkah dan metode perhitungan yang dapat digunakan, sebagai berikut:

#### 1. Penaksiran Jumlah Penghuni

Penghuni disini berarti pegawai yang terus berada dalam gedung Puskesmas Paruga yang bertugas dalam satu hari sesuai jadwal piketnya, Apabila jumlah penghuni diketahui, atau ditetapkan untuk sesuatu gedung maka Angka ini digunakan untuk menghitung rata-rata konsumsi air per orang per hari berdasarkan sifat penggunaan bangunan, tetapi jika jumlah penghuninya tidak diketahui, biasanya ditaksir berdasarkan luas lantai dan menetapkan kepadatan hunian per luas lantai misalnya (5-10) m<sup>2</sup> per orang ( Soufyan M.Noerbambang dan Tako Morimura, 2005).

$$\sum h: \frac{L_r \times C}{L_{keb}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan memilih standar pemakaian air per orang sehari berdasarkan jenis kegunaan gedung pemakaian air seluruh gedung dapat dihitung.

Rumus untuk menghitung pemakaian air dalam satu hari sebagai berikut :

$$Q_{sehari} = \sum h \text{ penghuni} \times Q_r \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

$\sum h \text{ penghuni}$  = Jumlah penghuni jiwa (orang)

$Q_{sehari}$  = Pemakaian air dalam sehari (m<sup>3</sup>/hari)

$Q_r$  = Pemakaian air rata-rata per orang sehari (liter/hari/orang) →  
(Tabel 2.1 pemakaian air rata-rata per orang setiap hari)

- Lr = Luas Gedung/ Ruang (m<sup>2</sup>)
- L<sub>keb</sub> = Kepadatan hunian perluas lantai masing-masing orang (m<sup>2</sup>)
- C = Koefisien luas lantai efektif 45% (tabel 2.2 pemakaian air rata-rata perorang setiap hari)

2. Penaksiran jumlah penginap

Penginap adalah seseorang yang menempati kamar yang jumlah penghuninya ditentukan berdasarkan jumlah kamar yang diambil oleh rancangan Puskesmas Paruga.

$$Q_{sp} = \sum h \text{ penginap} \times Q_r \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan :

$$\sum h = \text{Jumlah penginap (orang)}$$

$\sum h \text{ penginap}$  = Berdasarkan jumlah kamar/ruangan pada denah gedung

$$Q_{sp} = \text{Pemakaian air rata-rata sehari (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q_r = \text{Pemakaian air rata-rata per orang sehari (liter/hari/orang)} \rightarrow \text{(Tabel 2. 1 pemakaian air rata-rata per orang sehari)}$$

3. Penaksiran jumlah Pengunjung

Pengunjung adalah orang yang mengunjungi suatu ruang dengan hanya beberapa jam air bersih di dalam gedung dan tidak berada di ruang angkasa. Kebutuhan air bersih pengunjung diperkirakan mencapai 5% dari konsumsi air bersih warga, karena tidak semua pengunjung menggunakan fasilitas air bersih yang ada (Soufyan M. Noerbambang dan Tako Morimura, 2005).

$$Q_{sg} = \sum hg \times Q_r \times 5\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

$\sum hg$  = Jumlah pengunjung (orang)

$Q_s$  = Pemakaian air rata-rata sehari ( $m^3$ /hari)

$Q_r$  = Pemakaian air rata-rata per orang sehari (liter/hari/orang) →  
(Tabel 2.1 pemakaian air rata-rata per orang sehari.

#### 4. Perkiraan jumlah debit

Perkiraan jumlah debit dapat dihitung dengan menentukan biaya harian, per jam, dan debit puncak yang diberikan sebagai berikut:

##### a) Debit aliran perhari

Dengan memilih standar pemakaian air per orang sehari berdasarkan jenis kegunaan gedung, pemakaian air seluruh gedung dapat dihitung.

Pemakaian air sehari dinyatakan sebagai berikut :

$$Q_s = Q_{si} + Q_{sp} + Q_{sg} \dots\dots\dots (2.5)$$

Diperkirakan perlu ditambah sampai Diperkirakan perlu tambahan sampai 20% untuk mengatasi kebocoran, pancuran air, tambahan air untuk ketel pemanas gedung atau mesin pendingin gedung ini (kalau ada) , Sehingga pemakaian jumlah air harian rata-rata dinyatakan dengan rumus berikut:

$$Q_d = 1,2 \times Q_s \dots\dots\dots (2.6)$$

Dengan :

$Q_d$  = Pemakaian air rata-rata sehari ( $m^3$ /hari)

$Q_s$  = Jumlah Pemakaian air sehari ( $m^3$ /hari)

Untuk pemakaian rata-rata perjam dinyatakan dengan rumus sebagai berikut dengan membaginya 8-10 jam (Soufyan M.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005).

$$Q_h = Q_d/T \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan :

$Q_h$  = Pemakaian air rata-rata perjam ( $m^3$ /jam)

$Q_d$  = Pemakaian air rata-rata sehari ( $m^3$ /hari)

$t$  = Jangka waktu pemakaian (jam)

Pada waktu-waktu tertentu penggunaan air ini melebihi penggunaan rata-rata, dan yang tertinggi disebut penggunaan air jam puncak dan menit puncak.

Pemakaian air jam-puncak dinyatakan sebagai berikut:

$$Q_{h\text{-maks}} = (Q_h \times C_1) \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan:

$Q_{h\text{-maks}}$  = Pemakaian air jam-puncak (liter/jam)

$C_1$  = Konstanta 1.5 sampai 2 untuk Puskesmas

$Q_h$  = Pemakaian air rata-rata perjam (liter/jam)

Pemakaian air menit-puncak dinyatakan sebagai berikut:

$$Q_{m\text{-maks}} = (Q_h/60) \times c_2 \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan:

$Q_{m\text{-maks}}$  = Pemakaian air menit-puncak (liter/menit)

$C_2$  = Konstanta 3.0 sampai 4.0 untuk Puskesmas.

$Q_h$  = Pemakaian air rata-rata perjam (liter/jam)

b) Kebutuhan air bersih berdasarkan jenis dan jumlah peralatan plumbing.

Alat plumbing merupakan peralatan yang berfungsi untuk menyediakan air bersih ke tempat-tempat tertentu dengan tekanan yang cukup dan air panas bila diperlukan, menyalurkan air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemari lingkungan. Singkatnya dapat dikatakan bahwa semua peralatan dipasang di:

- Ujung pipa yang mengalirkan (input) air bersih
- Ujung hilir pipa untuk menerima (membuang) limbah

Pemenuhan kebutuhan air bersih untuk peralatan plumbing dapat ditentukan dengan mengetahui jumlah perlengkapan plumbing. Macam-macam alat plumbing dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Kebutuhan air bersih untuk peralatan sanitair ( plumbing )

No	Nama alat plumbing	Pemakaian air untuk penggunaan satukali (liter)	Penggunaan per jam	Laju aliran (liter/min)
1	Kloset (dengan katup gelantor)	13,5-16,5	6-12	110-180
2	Kloset (dengan tangki gelantor)	13-15	6-12	15
3	Peturasan (dengan katup gelantor)	5	12-20	30
4	Peturasan, 2-4 orang (dengan tangki gelantor)	9-18	12	1,8-3,6
5	Peturasan, 5-7 orang (dengan tangki gelantor)	22,5-31,5	12	4,5-6,3
6	Bak cuci tangan kecil	3	12-20	10
7	Bak cuci tangan biasa (lavatory)	10	6-12	15
8	Bak cuci dapur (sink) Dengan keran 13 mm	15	6-12	15
9	Bak cuci dapur (sink) Dengan keran 20 mm	25	6-12	25

10	mandi rendam ( <i>bath tub</i> )	125	3	30
11	Pancuran mandi ( <i>shower</i> )	24-60	3	12
12	Bak mandi gaya jepang	Tergantung ukurannya		30

(Sumber: Soufyan Moh.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005)

Tabel 2.4 Faktor pemakaian (%) dan jumlah alat plambing

Jumlah dan jenis alat plambing	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
Kloset, dengan katup gelantor	1	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
Alat plambing biasa	1	100	75	55	48	45	42	40	39	38	35	33

(Sumber : soufyan Moh.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005)

Berikut adalah metode perhitungan estimasi jumlah dan jenis alat sanitasi (SoufyanMoh.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005)

Jumlah penggunaan air bersih untuk alat sanitasi = pemakaian air penggunaan satu kali ( liter ) x jumlah alat x penggunaan perjam ( kali/jam )

..... ( 2.10 )

### 2.2.2 Air Limbah

Scundaria (2000) menyatakan bahwa limbah telah kehilangan fungsinya sebagai sumber daya alam, yang kehadirannya mengganggu kenyamanan dan

keindahan lingkungan. Limbah dihasilkan oleh sisa proses produksi, baik dari industri maupun dari rumah tangga/rumah tangga. Air limbah domestik adalah limbah yang berasal dari pemukiman, area komersial, restoran, perusahaan, apartemen, dan asrama. Beberapa bentuk air limbah ini antara lain feses, urine, limbah kamar mandi, dan limbah dapur rumah tangga.

Air limbah yang bersumber dari rumah tangga, menurut Notoatmodjo (2003) dalam Angreni 2009, yaitu buangan yang berasal dari pemukiman penduduk. Secara umum, air limbah termasuk ekskreta (feses dan urin), air yang digunakan untuk membersihkan dapur dan kamar mandi, dan seringkali terdiri dari bahan organik. Air dianggap tercemar jika, secara sengaja atau tidak sengaja, manusia atau proses alam menambahkan organisme hidup, energi, atau komponen lain ke dalam air yang menyebabkan air terdegradasi ke tingkat yang membuatnya tidak layak untuk peruntukannya.

Limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, dari berbagai skala Puskesmas layaknya industri pertambangan, dan hasil produksi lainnya. Limbah dianggap lebih banyak menghasilkan hal-hal negatif daripada hal-hal positif, sehingga menjadi limbah yang mengganggu.

#### **2.2.2.1 Jenis Limbah**

Berdasarkan Menurut bentuk atau karakteristiknya, limbah dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu (Kristanto, 2004):

- Limbah cair adalah limbah yang cair dari kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga mencemari lingkungan.
- Limbah Limbah gas dan partikulat merupakan limbah yang sering terlepas ke udara. Gas/asap, partikulat, dan debu yang dipancarkan oleh pabrik ke udara dapat dibawa oleh angin, meningkatkan paparan. Partikel adalah partikel kecil yang mungkin masih bisa dilihat dengan mata telanjang, seperti uap air, debu, asap, fume, dan kabut.

- Limbah Limbah padat adalah hasil limbah industri berupa padatan, lumpur, dan slurry yang dihasilkan dari sisa pengolahan. Limbah ini dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu limbah padat yang dapat didaur-ulang (misalnya plastik, tekstil, potongan logam) dan limbah padat yang tidak memiliki nilai ekonomis.

Berdasarkan sumbernya, limbah dapat diklasifikasikan menjadi lima jenis menurut sumbernya, yaitu sebagai berikut (Zulkifli, 2014):

- Limbah Domestik atau Rumah Tangga adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan pemukiman atau rumah tangga dan kegiatan komersial seperti pasar, restoran, gedung perkantoran, dll.
- Limbah industri adalah residu atau limbah dari hasil proses industri.
- Limbah industri adalah residu atau limbah dari hasil proses industri.
- Limbah pertanian adalah limbah pertanian yang berasal dari suatu daerah atau dari kegiatan pertanian atau perkebunan.
- Limbah Pertambangan adalah limbah pertambangan yang berasal dari kegiatan penambangan.
- Limbah wisata adalah sampah yang berasal dari sarana transportasi yang menangani sampah.
- Limbah medis adalah limbah yang berasal dari sektor saniter atau limbah medis yang sejenis dengan limbah rumah tangga pada umumnya.

Berdasarkan sifat kimianya, limbah diklasifikasikan menjadi dua jenis (Wardhana, 2004)::

- Limbah organik adalah limbah yang dapat diuraikan atau didegradasi oleh mikroorganisme. Karena sampah organik dapat terurai, sebaiknya masukkan limbahnya yang meningkatkan populasi mikroba di dalam air. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme di dalam air

kemungkinan berkembangnya bakteri patogen yang berbahaya bagi manusia.

- Limbah anorganik Limbah yang tidak dapat diuraikan dan sulit diurai oleh mikroorganisme. ketika limbah anorganik ini memasuki ke lingkungan badan air, jumlah ion logam di dalam air akan meningkat. Bahan anorganik biasanya berasal dari industri yang menggunakan unsur logam seperti timbal (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), merkuri (Hg), kromium (Cr), nikel (Ni), kalsium (Ca), magnesium (Mg). ), kobalt (Co), dan lain-lain.

#### **2.2.2.2 Pengolahan Limbah**

Pengolahan limbah tangga dapat dilakukan sebagai berikut :

##### **1. Penggunaan Bio Septic Tank**

Bioseptic tank bermanfaat untuk mengurangi kotoran dan menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan. Berkat filtrasi yang baik, penggunaannya meminimalkan bau kotoran dan mencegah kontaminasi tanah. Bioseptic tank juga memiliki kapasitas air dan kotoran yang baik. Bio septic tank juga terbuat dari serat yang tebal, sehingga padat.

##### **2. Bangun sumur resapan**

Sumur resapan menurut Dwi et al. (2008) adalah sumur atau lubang didalam tanah yang digunakan untuk menampung air hujan agar dapat mengalir ke dalam tanah. Sumur resapan diperlukan untuk mengembalikan air hujan ke tanah. Sumur osmosis berbeda dengan sumur air minum karena fungsinya terbalik. Kelebihan sumur resapan yaitu mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah, menjaga kestabilan tinggi muka air tanah sehingga mengurangi resiko banjir, dan menyimpan air dibutuhkan nantinya sesuai dengan namanya.

### 3. Mengolah sisa minyak menjadi Biodiesel

Jika memiliki limbah minyak goreng atau jelantah jangan dibuang ke sungai atau tanah. Mengonsumsi kembali minyak jelantah dapat memicu penyakit degeneratif seperti kanker. Minyak jelantah juga tidak mudah beku karena mudah meleleh di bawah sinar matahari. Daur ulang minyak jelantah menjadi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif. Berdasarkan data International Council on Clean Transportation, potensi pemanfaatan minyak jelantah di Indonesia dapat mencapai 3 juta kilo liter dengan potensi penurunan emisi 11,5 juta ton CO<sub>2</sub>e.

### 4. Greywater

*Greywater* merupakan air yang berasal dari bekas air mandi dari *bath up/shower* atau bak mandi, air bekas mencuci pakaian baik dari mesin cuci atau ember-ember cucian, dan air bekas kegiatan dapur rumah, gedung perkantoran, dan sekolah (Erickson et al., 2002). Jika dilepaskan langsung ke sungai, danau, dan badan air lainnya, greywater dapat menjadi sumber pencemaran yang dapat mempengaruhi kehidupan laut, kesehatan manusia dan lain-lain. Grey water dapat dijadikan alternatif sumber udara untuk mengatasi kelangkaan udara di perkotaan. Hasil pengolahan grey water dapat digunakan untuk keperluan air yang tidak dapat diminum seperti menyiram tanaman, menyiram toilet, mencuci kendaraan dan kebutuhan putdorr lainnya.

### 5. Tingkat kesadaran masyarakat lewat penyuluhan

Semua hal di atas tidak akan berhasil jika tidak ada kesadaran diri dalam masyarakat. Dengan mengadakan penyuluhan yang mengundang para ahli dalam bidang pengolahan limbah Memberikan panduan tentang cara membuang limbah rumah tangga dengan benar. Jelaskan pula manfaat yang diperoleh dan dampak dari pembuangan sampah (Dwiya). Sehingga masyarakat dapat mengetahui dampak dan cara untuk mengolah limbah tersebut.

### 1.2.2.3 Analisa Jumlah Air Limbah

#### 1. Penaksiran Volume Air Buangan

Karena pada perhitungan volume air buangan tidak terpaut dengan koefisien apapun, maka dapat dihitung dengan menjumlahkannya setiap lantai, seperti berikut :

$$Q_{ab} = Q_d \text{ Total} \times 80\% \dots\dots\dots (2.11)$$

dimana :

$$Q_{ab} = \text{Jumlah volume air buangan (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q_{total} = \text{Jumlah debit total (m}^3\text{/hari)}$$

### 1.2.2.4 Analisa Volume Tangki Air Buangan

Sebelum mencari volume *septic tank* kita harus mengetahui volume air buangan dan volume lumpurnya. Rumus volume air buangan dapat kita lihat pada persamaan (2.11). Untuk mencari volume lumpur, digunakan produk lumpur seperti pada Tabel 2.5 di bawah ini:

**Tabel 2.5** Produk lumpur

No	Jenis Gedung	Kapasitas Produk Lumpur (lt/org/th)
1	Perumahan Mewah	50
2	Rumah Biasa	15
3	Apartemen	20-25
4	Asrama	12
5	Rumah Sakit	Mewah > 100 Menengah 50-80 Umum 40-50
6	Sekolah Dasar	40
7	SLTP	50

8	SLTA/PT	80
9	Rumah Toko	15-20
10	Gedung Kantor	30
11	Toserba	30
12	Pabrik/Industri	75

(Sumber: Wiranto Arismunandar, 1993)

Rumus menghitung produk lumpur dapat di gunakan rumus sebagai berikut:

$$V_l = \frac{n}{P} \times t \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan:

$V_l$  = Volume Lumpur ( ltr/hr )

n = Jumlah Penghuni ( org )

P = Produk Lumpur ( ltr/org/hr )

t = Jangka Waktu Pemakaian.

Sehingga untuk menghitung volume septic tank di gunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume septic tank : } V_a + V_l \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

$V_a$  = Volume air buangan (m<sup>3</sup>/hari)

$V_l$  = Volume Lumpur ( ltr/hr)

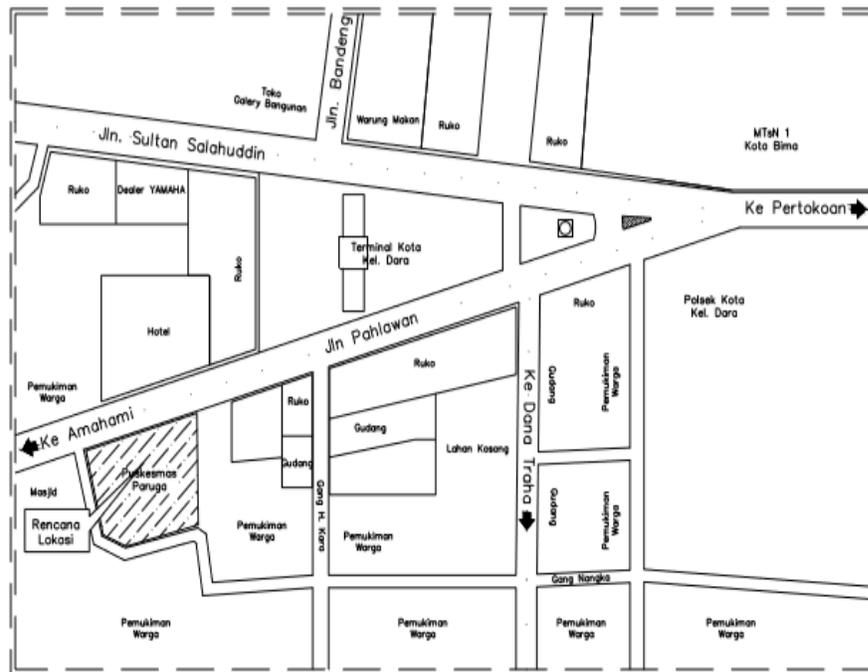
### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi untuk melakukan penelitian ini adalah Puskesmas Paruga Jalan Pahlawan No.07 Dara, Kota Bima, Nusa Tenggara Barat.

Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



SITE PLAN  
SCALE 1: 500

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

## **3.2 Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Data Primer**

Merupakan data yang dikumpulkan atau diperoleh secara langsung oleh peneliti tanpa melalui perantara dan diolah sendiri oleh penulis langsung responden. Sumber data primer dalam penulisan skripsi adalah tata letak fasilitas dan sarana pada proyek yang efisien dan efektif melalui observasi langsung. Data primer yang diperoleh penulis dari sumbernya yaitu data denah gedung Puskesmas

### **3.2.2 Data Sekunder**

Merupakan data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi yaitu diolah dan disajikan pihak lain, meliputi :

- Studi pustaka
- SNI 03-6481-2000 sistem plambing
- Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 128/MENKES/SK/II/2004
- Soufyan M.Noerbambang dan Takeo Morimura, 2005

## **3.3 Analisa Data**

### **3.3.1 Penaksiran Jumlah Penghuni, Penginap dan Pengunjung**

Penaksiran jumlah penghuni didapatkan dari luas ruangan dikali dengan koefisien lantai efektif yaitu sebesar 60% berdasarkan SNI: 03-2846-1992 tentang tata cara perencanaan kepadatan bangunan puskesmas, selanjutnya di bagi dengan luas kebutuhan masing-masing orang sebesar 5 m<sup>2</sup> menggunakan persamaan (2.1). Jumlah penginap di dapatkan dari jumlah kamar di kali dengan jumlah maksimal penginap. Jumlah pengunjung didapatkan dari perkiraan pengunjung sebanyak  $\pm 1$  orang perharinya untuk setiap kamar.

### **3.3.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih**

#### **3.3.2.1 Berdasarkan Jumlah Pemakai (Penghuni, Penginap, dan Pengunjung )**

Jumlah kebutuhan air bersih untuk pemakai diperoleh dengan menghitung pemakaian air rata-rata sehari, pemakaian air rata-rata per jam, pemakaian air di menit puncak dan pemakaian air jam puncak, yang akan dihitung untuk setiap lantai yang ada menggunakan persamaan (2.2) sampai dengan (2.4). Semua perhitungan kemudian ditambahkan untuk menentukan jumlah air pembersih yang dibutuhkan.

#### **3.3.2.2 Analisa Debit Air**

Perhitungan debit air diperlukan untuk mengetahui debit ketersediaan air yang ada di Puskesmas Paruga. Menggunakan persamaan (2.5) sampai (2.9)

#### **3.3.2.3 Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing**

Perhitungan kebutuhan air bersih pada jenis dan jumlah alat plumbing didapatkan dari pemakaian air untuk penggunaan satu kali (liter) dikali penggunaan perjam (kali/jam) lalu dikalikan lagi dengan jumlah alat plumbing yang ada di setiap lantainya dengan menggunakan persamaan (2.10). Jumlah alat plumbing diperoleh melalui denah gedung Puskesmas Paruga.

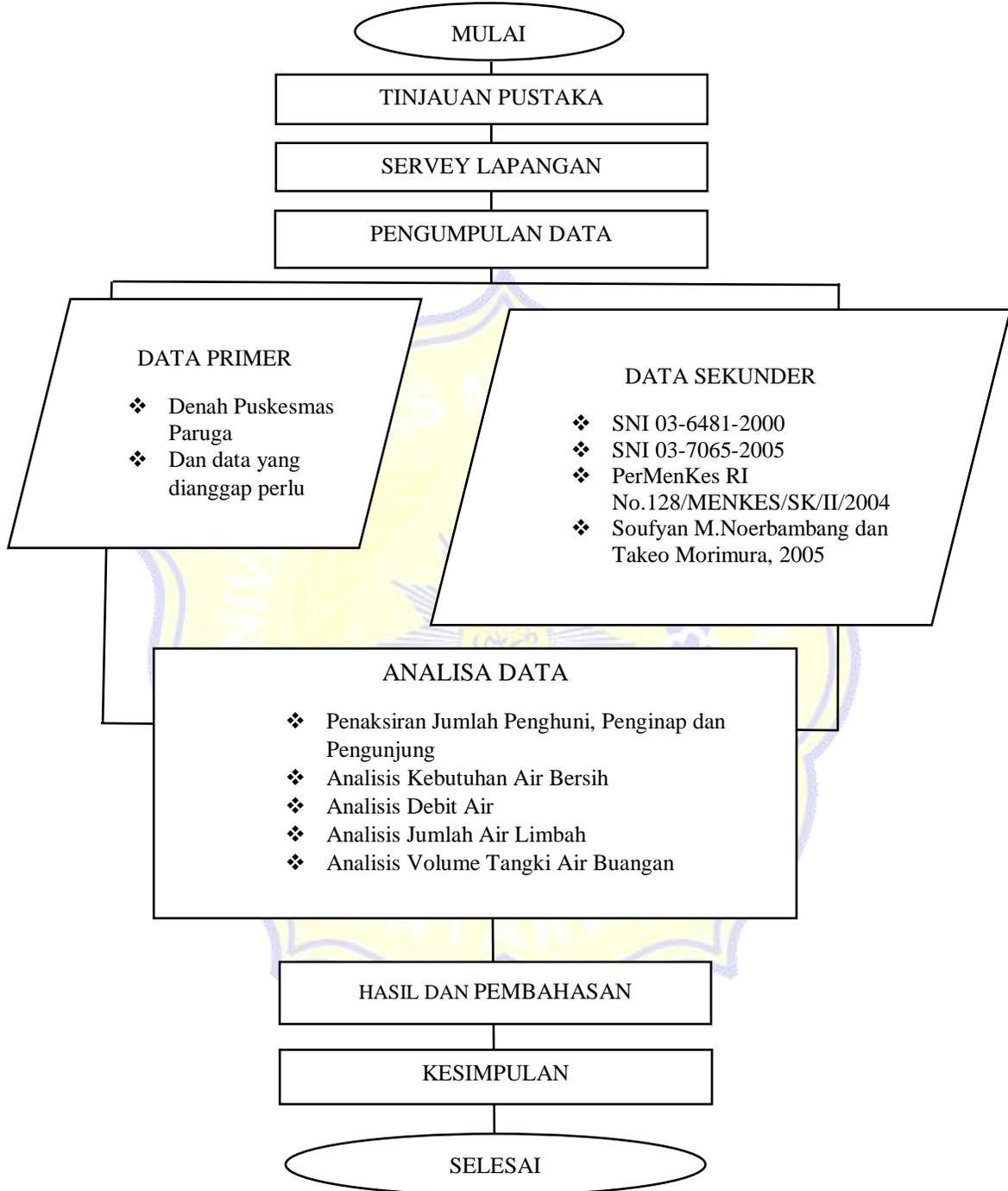
#### **3.3.4 Analisis Jumlah Air Limbah**

Untuk mengetahui jumlah air limbah yang dihasilkan adalah dengan cara mengalikan jumlah kebutuhan air bersih total dengan 80%. Menggunakan persamaan (2.11).

#### **3.3.5 Analisis Volume Tangki Air Buangan**

Untuk mengetahui volume *septic tank* adalah dengan cara menghitung volume air buangan yang dihasilkan, kemudian mencari tau volume lumpurnya. Volume *septic tank* tersebut diketahui dengan cara menjumlahkan volume air buangan dengan volume lumpur menggunakan persamaan (2.12) dan (2.13).

### 3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

