

TA/TL/2005/0024

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAH/BELI	
TGL. TERIMA :	14 September 2005
NO. JUDUL :	001709
NO. INV. :	920001709001
NO. INDUK :	

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR BUANGAN
KECAMATAN MATARAM – NTB**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Teknik Lingkungan



Disusun oleh :

Laely Haryanty

00 513 055

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN
AIR BUANGAN KECAMATAN MATARAM-NTB

Nama : Laely Haryanty

No Mhs : 00 513 055

Program Studi : Teknik Lingkungan

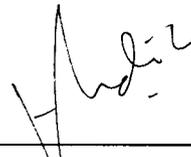
Diperiksa dan disetujui oleh :

IR.H. Kasam, MT
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 8-6-05.

Andik Yulianto. ST
Dosen Pembimbing II



Tanggal : 18/6 05

PERSEMBAHAN

Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu, dan Kami telah Menghilangkan darimu bebanmu, yang memberatkan punggungmu. Lalu kami angkat martabatmu. Sesungguhnya bersama kesukaran pasti ada kemudahan, dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kejakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap.(Q.S.94: 1-8)

Kupersembahkan karya ini untuk kedua orang tuaku tercinta, yakni kepada **Bapak Halidi Sophia** dan **Ibunda BQ. Jami,ah**. Terima kasih atas segala perhatian, kasih sayang serta motivasi yang selalu membangkitkan semangat perjuanganku. Untuk adikku tersayang **Wawan Sajiman**, ayo...o kuliah yang rajin biar cepet jadi tukang insinyur/sarjana. Tak lupa karya ini juga kupersembahkan untuk seluruh keluarga besar **Alm. Ninik Haeriah** dan keluarga besar **Alm. Papuk Darmilah**, terima kasih atas segala dukungannya. Untuk **Bapak-bapak Dosen JTL**, afwan kalo saya banyak bikin jengkel. Terima kasih juga untuk **Instansi-Instansi terkait (BAPPEDA, PDAM, BPS, PU) di Kota Mataram** yang telah banyak membantu memberikan data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk teman satu kamar (**Nisa**), terima kasih atas bantuannya. Teman-teman kos (**Melati, Bugenvile, dan Ar-Royan**), **TL 00, Liqo, Al-Mustanir, DPC PKS Ngemplak, mbak-mbak murobiah**, terima kasih atas keceriaan yang kalian berikan selama menempuh perjuangan ini, afwan jika ada kesalahan selama bersama kalian. Untuk **Rini, Okti, Dian, Nefa, dan Subhan**, ayo teruskan perjuangan antum semua di FTSP UII tercinta ini. Untuk **kak Cun, Alm. Kak Saber, kak Fah, kak Ukar, dan kak Kar**, terima kasih atas segala nasihatnya.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah S. W. T yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk menempuh kelulusan pendidikan strata 1 (satu) pada bidang pendidikan Teknik Lingkungan.

Tugas akhir ini memuat tentang perencanaan Sistem penyaluran Air Buangan yang berlokasi di Kecamatan Mataram-NTB, tepatnya di Kecamatan Mataram. Besar harapannya tugas akhir ini dapat benar-benar bermanfaat bagi pembaca. Setidaknya dapat memberikan gambaran mengenai Perencanaan Penyaluran Air Buangan bagi wilayah Kecamatan Mataram.

Terakhir penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu kelancaran dalam pembuatan tugas akhir ini. Terutama kepada Bapak Kasam, MT dan Bapak Andik Yulianto ST selaku dosen pembimbing. Tentunya dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu dilengkapi. Untuk itu sangat diharapkan adanya saran dan keritik dari pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Mei 2005

DAFTAR ISI

ISI	HAL
ABSTRAKSI	
PERASEMBAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II. GAMBARAN UMUM DAERAH PERENCANAAN	6
2.1 Kondisi Umum.....	6
2.2 Letak Geografis.....	7
2.3 Topografi.....	9
2.4 Iklim.....	9
2.5 Pemerintahan.....	9
2.6 Kondisi Sosial dan Budaya.....	10
2.7 Kependudukan.....	10
2.8 Pendidikan.....	11
2.9 Kesehatan dan Keluarga berencana.....	11
2.10 Agama.....	12
2.11 Sarana dan Prasarana.....	12
2.12 Sistem Pengelolaan Air Buangan.....	13
BAB III. KRITERIA PERENCANAAN	15
3.1 Sumber Air Buangan.....	15
3.2 Periode dan Tahap Perencanaan.....	15



3.3	Daerah Pelayanan.....	16
3.4	Sistem Penyaluran Air Buangan.....	16
3.5	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	17
3.6	Proyeksi Sarana dan Prasarana Daerah Pelayanan.....	19
3.7	Perkiraan Jumlah Timbulan Air Buangan.....	19
3.8	Kriteria perencanaan.....	20
BAB. IV METODE PERENCANAAN.....		36
4.1	Metode Umum Perencanaan.....	36
4.2	Penjelasan Metode Perencanaan.....	38
BAB V PENENTUAN DAERAH PERENCANAAN.....		39
5.1	Faktor–Faktor Pertimbangan Dalam Menentukan Daerah Perencanaan.....	39
5.2	Topografi Daerah Perencanaan.....	39
5.3	Pertumbuhan Penduduk Yang Tinggi.....	39
5.4	Kondisi Sanitasi.....	40
5.5	Pelayanan Air Bersih.....	40
5.6	Faktor Ekonomi.....	40
5.7	Faktor Kesehatan.....	41
5.8	Penentuan Daerah Pelayanan.....	41
BAB VI PROYEKSI PENDUDUK DAN FASILITAS.....		44
6.1	Proyeksi Penduduk.....	44
6.2	Proyeksi Fasilitas.....	57
BAB VII PROYEKSI JUMLAH AIR BUANGAN.....		61
7.1	Proyeksi Jumlah Air Buangan Domestik.....	61
7.2	Proyeksi Air Baungan Non Domestik.....	62
BAB VIII PERHITUNGAN DIMENSI PIPA DAN BANGUNAN PELENGKAP.....		68
8.1	Perhitungan Air Buangan Tiap Blok Kelurahan Mataram Barat.....	68
8.2	Perhitungan Air Buangan Tiap Blok Kelurahan Dasan Agung.....	72
8.3	Perhitungan Dimensi pipa.....	77



8.4	Kontrol Kecepatan.....	80
8.5	Perhitungan Elevasi Tanah dan Penanaman Pipa.....	82
8.6	Perhitungan Pompa.....	84
8.7	Bangunan Pelengkap.....	91
BAB IX BILL OF QUANTITY.....		96
9.1	Perpipaan.....	96
9.2	Manhole.....	97
9.3	Clean Out.....	98
9.4	Pompa.....	99
9.5	Volume Galian Pipa.....	100
9.6	Volume Urugan Galian.....	102
BAB X PEMILIHAN ALTERNATIF.....		105
10.1	Kelurahan Mataram Barat.....	106
10.2	Kelurahan Dasan Agung.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....		107
LAMPIRAN		

Kelurahan Mataram Barat.....	60
21. Tabel 6.14 Fasilitas masing–masing blok pada Kelurahan Dasan Agung.....	60
22. Tabel 7.1 Hasil proyeksi jumlah air buangan domestik Kelurahan Mataram Barat.....	61
23. Tabel 7.2 Hasil proyeksi jumlah air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung.....	62
24. Tabel 7.3 Proyeksi jumlah air buangan non domestik Kelurahan Mataram Barat.....	64
25. Tabel 7.4 Proyeksi jumlah air buangan non domestik Kelurahan Dasan Agung.....	67
26. Tabel 8.1 Luas blok dan kuantitas air buangan Kelurahan Mataram Barat.....	69
27. Tabel 8.2 Jumlah air buangan non domestik Kelurahan Mataram Barat.....	70
28. tabel 8.3 Hasil perhitungan debit tiap blok pada Kelurahan Mataram Barat.....	72
29. Tabel 8.4 Luas blok dan kuantitas air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung.....	73
30. Tabel 8.5 Debit air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung.....	75
31. Tabel 8.6 Hasil perhitungan debit tiap blok pada Kelurahan DasanAgung.....	76
32. Tabel 8.15 Perhitungan pompa alternatif 1 Kelurahan Mataram Barat.....	88
33. Tabel 8.16 Perhitungan pompa alternatif 2 Kelurahan Mataram Barat.....	88
34. Tabel 8.17 Perhitungan pompa alternatif 1 Dasan Agung	89
35. Tabel 8.18 Perhitungan pompa alternatif 2 Dasan Agung	90
36. Tabel 8.19 Jumlah Manhole dan Clen Out alternatif 1 Kelurahan Mataram Barat.....	92
37. Tabel 8.20 Jumlah Manhole dan Clen Out alternatif 2	

Kelurahan Mataram Barat.....	93
38. Tabel 8.21 Jumlah Manhole dan Clen Out alternatif 1	
Kelurahan Dasan Agung.....	94
39. Tabel 8.22 Jumlah Manhole dan Clen Out alternatif 2	
Kelurahan Dasan Agung	95
40. Tabel 9.1 Jumlah pipa pada Kelurahan Mataram Barat.....	96
41. Tabel 9.2 Jumlah pipa pada Kelurahan Dasan Agung.....	97
42. Tabel 9.3 Jumlah Manhole pada Kelurahan Mataram Barat.....	97
43. Tabel 9.4 Jumlah Manhole pada Kelurahan Dasan Agung.....	98
44. Tabel 9.5 Jumlah Clean Out pada Kelurahan Mataram Barat.....	98
45. Tabel 9.6 Jumlah Clean Out pada Kelurahan Dasan Agung.....	99
46. tabel 9.7 Jumlah pompa pada Kelurahan Mataram Barat.....	99
47. Tabel 9.8 Jumlah pompa Kelurahan Dasan Agung.....	99
48. Tabel 10.1 Jumlah total pipa yang dibutuhkan.....	105
49. Tabel 10.2 Jumlah total Manhole yang dibutuhkan.....	105
50. Tabel 10.3 Jumlah total Clean Out yang dibutuhkan.....	105
51. Tabel 10.4 Jumlah total pompa yang dibutuhkan.....	105
52. Tabel 10.5 Jumlah total volume galian pipa yang dibutuhkan.....	106
53. Tabel 10.6 Jumlah total volume urugan pipa yang dibutuhkan.....	106
54. Tabel 8.7 Perhitungan dimensi dan kontrol kecepatan alternatif 1	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
55. Tabel 8.8 Perhitungan dimensi dan kontrol kecepatan alternatif 2	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
56. Tabel 8.9 Perhitungan dimensi dan kontrol kecepatan alternatif 1	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
57. Tabel 8.10 Perhitungan dimensi dan kontrol kecepatan alternatif 2	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
58. Tabel 8.11 Perhitungan elevasi tanah dan penanaman pipa alternatif 1	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
59. Tabel 8.12 Perhitungan elevasi tanah dan penanaman pipa alternatif 2	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran



60. Tabel 8.13 Perhitungan elevasi tanah dan penanaman pipa alternatif 1	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
61. Tabel 8.14 Perhitungan elevasi tanah dan penanaman pipa alternatif 2	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
62. Tabel 9.9 Volume galian pipa alternatif 1	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
63. Tabel 9.10 Volume galian pipa alternatif 2	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
64. Tabel 9.11 Volume galian pipa alternatif 1	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
65. Tabel 9.12 Volume galian pipa alternatif 2	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
66. Tabel 9.13 Volume urugan galian pipa alternatif 1	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
67. Tabel 9.14 Volume urugan galian pipa alternatif 2	
Kelurahan Mataram Barat.....	lampiran
68. Tabel 9.15 Volume urugan galian pipa alternatif 1	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran
69. Tabel 9.16 Volume urugan galian pipa alternatif 2	
Kelurahan Dasan Agung.....	lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Gambar 2.1 Peta lokasi Propinsi Nusa Tenggara Barat di wilayah Indonesia.....	7
2. Gambar 2.2 Peta pulau Lombok.....	8
3. Gambar 2.3 Kondisi saluran drainase di Kecamatan Mataram.....	14
4. Gambar 2.4 IPAL di Kecamatan Mataram yang belum beroperasi.....	15
5. Gambar 2.5 Kondisi rumah yang berdekatan dengan drainase.....	16
6. Gambar 3.1 Tipikal galian.....	35
7. Gambar 8.1 Tipikal pompa air buangan.....	85
8. Gambar 8.2 Tipikal stasiun pompa.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam setiap aktifitas manusia pasti tidak luput dari penghasilan suatu bahan yang tidak diperlukan yang sering disebut limbah atau buangan.

Dari tahun ke tahun jumlah penduduk dari suatu kawasan atau wilayah semakin bertambah. Terutama kawasan perkotaan yang merupakan pusat berbagai macam aktifitas yang kian hari jumlah penduduknya semakin padat dengan kebutuhan yang semakin beragam. Semua itu mengakibatkan meningkatnya jumlah buangan baik volume maupun ragamnya, salah satunya berupa air buangan yang mau tidak mau harus dibuang ke lingkungan sekitar.

Jika hal tersebut berlangsung secara terus-menerus akan menyebabkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu. Selain itu juga otomatis akan merugikan penduduk setempat. Misalnya saja lingkungan akan menjadi bau dan tidak sedap untuk dipandang, dan yang paling perlu diperhatikan adalah munculnya berbagai macam penyakit.

Untuk menanggulangi hal tersebut maka harus mulai dipikirkan bagaimana cara mengolahnya. Oleh sebab itu perlu diusahakan rekayasa pengolahan air buangan atau limbah yang paling efisien. Maka sebagai langkah awal dalam pengolahan air buangan atau limbah tersebut adalah mengalirkan air buangan dari sumber-sumbernya ke pusat pengolahan air buangan.

Seperti halnya Kota Mataram merupakan salah satu kawasan perkotaan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk cukup tinggi yaitu rata-rata mencapai 5.551 jiwa per kilometer persegi. Dimana wilayah Kecamatan Mataram merupakan bagian dari wilayah Kota Mataram yang memiliki kepadatan penduduk paling tinggi. Akibat dari kepadatan penduduk yang tinggi tersebut volume air buangan domestik yang dihasilkan di Kota Mataram khususnya Kecamatan Mataram juga tinggi. Usaha

penanggulangan limbah domestik di Kecamatan Mataram untuk sementara masih dilakukan dengan cara pengaliran melalui saluran drainase, akan tetapi karena jumlah volume atau debit air buangan domestik yang cukup tinggi menyebabkan air yang ada di saluran drainase menjadi berwarna hitam pekat dan bau.

Untuk menanggulangi air buangan, sebenarnya sebagian masyarakat di Kecamatan Mataram menggunakan *septic tank*. Akan tetapi *septic tank* yang digunakan oleh masyarakat tidak sesuai dengan desain standar *septic tank*, sehingga menyebabkan air buangan meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah. Akibatnya karena air tanah tercemar, maka bagi masyarakat yang menggunakan air sumur sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya, tidak dapat dikonsumsi. Karena menurut penelitian di laboratorium, air sumur di Kecamatan Mataram tercemar oleh bakteri E.Coli.

Air buangan tersebut juga dapat berdampak pada kesehatan. Menurut data dari Dinas Kesehatan, penyakit yang paling banyak diderita oleh masyarakat Kecamatan Mataram adalah penyakit yang berhubungan dengan pencernaan seperti diare. Selain itu penyakit kulit dan demam berdarah juga jenis penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat Kecamatan Mataram.

Banyaknya kasus penyakit diare, penyakit kulit, dan demam berdarah yang diderita oleh masyarakat Kecamatan Mataram erat hubungannya dengan air buangan yang tidak dikelola secara baik sebagai penyebab timbulnya penyakit tersebut. Oleh sebab itu perlu adanya penanggulangan yang lebih serius terhadap air buangan di Kecamatan Mataram.

Salah satu usaha penanggulangan yang dapat dilakukan terhadap air buangan di Kecamatan Mataram adalah penyaluran air buangan ke tempat pengolahan konvensional, dimana limbah yang disalurkan dari berbagai sumber diolah pada satu tempat pengolahan yang sering disebut sebagai IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).

1.5 Ba
Tug
Ma
anta
topo
digu
dibu

1.2 Perumusan Masalah

Adapun masalah yang diangkat pada tugas akhir ini adalah:
Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan di Kecamatan Mataram.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Untuk memperkirakan jumlah debit air buangan yang terjadi di Kecamatan Mataram
2. Untuk mengetahui secara detail model perencanaan saluran air buangan yang sesuai dengan kondisi geografis Kecamatan Mataram.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah :

1. Dapat memperkirakan jumlah debit air buangan yang dihasilkan di Kecamatan Mataram
2. Dapat memberikan gambaran perencanaan tata ruang Kecamatan Mataram yang berwawasan lingkungan dimasa mendatang. Khususnya pada perencanaan sanitasi.

BAB II

GAMBARAN UMUM DAERAH PERENCANAAN

2.1 Kondisi Umum

Kecamatan Mataram merupakan salah satu dari tiga Kecamatan dengan luas wilayah 17,72 Km² terdiri dari 7 Kelurahan dan 88 lingkungan. Penduduk Kecamatan Mataram hasil registrasi penduduk tahun 2002 sebanyak 104.512 jiwa, terdiri dari laki-laki sebanyak 51.903 jiwa dan perempuan sebanyak 52.609 jiwa.

Jika dibanding antara luas wilayah dengan jumlah penduduk maka terlihat kepadatan penduduk Kecamatan Mataram mencapai 5.898 jiwa/ Km², dengan pertumbuhan sebesar 0,43 % per tahun atau lebih kecil dari rata-rata pertumbuhan kota Mataram yaitu 0,54 % per tahun. Luas masing-masing kelurahan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2.1

Luas wilayah menurut Kelurahan, tahun 2002

Kelurahan	Luas (Km ²)
Pagesangan	2,22
Mataram Timur	3,07
Mataram Barat	2,04
Dasan Agung	1,29
Monjok	2,66
Karang Baru	1,69
Rembige	1,91

Sumber : BPS Kota Mataram

2.2 Letak Geografis

Propinsi Nusa Tenggara Barat merupakan bagian dari wilayah Indonesia yang terdiri dari dua pulau yaitu pulau Lombok dan Pulau Sumbawa.



Gambar 2.1 Peta lokasi Propinsi NTB di wilayah Indonesia

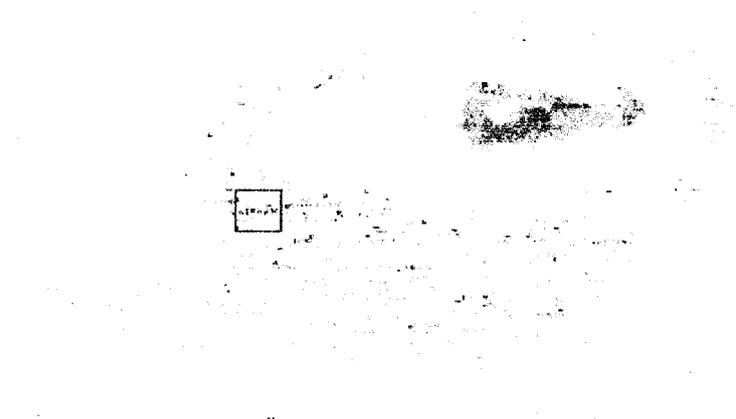
Kota Mataram merupakan Ibu Kota dari Propinsi Nusa Tenggara Barat yang terletak di Pulau Lombok bagian barat (Kabupaten Lombok Barat). Dimana Kota Mataram memiliki 3 (tiga) Kecamatan yaitu Kecamatan Cakra Negara, Kecamatan Mataram, dan Kecamatan Ampenan.

Kecamatan Mataram terletak di bagian tengah Kota Mataram yang diapit oleh dua Kecamatan yaitu Kecamatan Ampenan dan Kecamatan Cakra Negara dengan posisi :

$08^{\circ} 33' 14,43'' - 08^{\circ} 35' 32,76''$ LS

$116^{\circ} 05' 16,43'' - 116^{\circ} 07' 03,64''$ BT

P. L O M B O K



Gambar 2.2 Peta pulau Lombok

wilayah Kecamatan Mataram dilalui jalan utama (jalan negara) yang menghubungkan Kecamatan Ampenan dengan Kecamatan Cakra Negara dan merupakan pusat pemerintahan propinsi NTB dan Kota Mataram. Dengan demikian Kecamatan Mataram memiliki posisi yang strategis dan menjanjikan bagi pengembangan berbagai sektor, seperti sektor pendidikan, ekonomi, sosial budaya dan lain-lain.

Batas – batas wilayah Kecamatan Mataram :

- Utara : Kecamatan Gunung Sari
- Timur : Kecamatan Cakra Negara
- Selatan : Kecamatan Ampenan
- Barat : Kecamatan Ampenan

Sedangkan untuk mengetahui gambaran mengenai lokasi Kecamatan Mataram dapat dilihat pada lampiran.

2.3 Topografi

Secara umum kalau dilihat dari segi topografi Kecamatan Mataram dikategorikan sebagai dataran rendah bukan pantai, kondisi wilayah atau tanah relatif datar yaitu mempunyai ketinggian kurang lebih 15 m di atas permukaan laut dengan kemiringan tanah berkisar 0–2 %. Kecamatan Mataram banyak dilalui oleh sungai seperti sungai ancar (kokok ancar), sungai jangkok (kokok jangkok), sungai midang (kokok midang), dan sungai meninting (kokok meninting)

2.4 Iklim

Keadaan iklim di Kecamatan Mataram sama dengan keadaan iklim di wilayah kecamatan Ampenan dan Cakra Negara yang pada umumnya beriklim tropis, yang ditandai oleh adanya pergantian dua musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan terjadi antara bulan Oktober sampai dengan Maret, sedangkan musim kemarau terjadi antara bulan April sampai dengan bulan September.

2.5 Pemerintahan

Wilayah administrasi pemerintah Kecamatan Mataram meliputi 7 Kelurahan, yang terdiri dari :

1. Kelurahan Pagesangan
2. Kelurahan Mataram Timur
3. Kelurahan Mataram Barat
4. Kelurahan Dasan Agung
5. Kelurahan Monjok
6. Kelurahan Karang Baru
7. Kelurahan Rembige

Terbentuknya 7 Kelurahan yang menjadi wilayah Pemerintahan Kecamatan Mataram ditetapkan berdasarkan SK menteri dalam negeri. Untuk menentukan perkembangan pembangunan di tingkat Desa/Kelurahan

Pemerintah dalam hal ini BPS, pada tahun 2002 sudah melakukan *survey* potensi Desa. Petugas *survey* Potensi desa 2002 adalah Menteri Statistik. Bagi Kecamatan Mataram hasil *survey* menunjukkan bahwa pada tahun 2002 ada 1 kelurahan yang berstatus swasembada dan 6 kelurahan berstatus swakarya.

Aparat pelaksana yang mendukung jalannya roda pemerintahan di tingkat Kelurahan pada tahun 2002 tercatat 560 orang, yang terdiri dari kepala Kelurahan 7 orang, staf Kelurahan 53 orang, kepala lingkungan 88 orang, ketua RW 6 orang, ketua RT 406 orang, aparat pemerintah lainnya berjumlah 11.994 orang. Yang terdiri dari PNS tercatat 11.365 orang dan ABRI sebanyak 6 orang yang tersebar diberbagai instansi di tingkat Kecamatan.

2.6 Kondisi Sosial dan Budaya

Sebagian besar Kecamatan Mataram dihuni oleh penduduk asli suku sasak dan beberapa suku pendatang seperti Jawa dan Bali. Agama yang dianut oleh penduduk Kecamatan Mataram adalah Islam, Kristen dan Hindu.

Kecamatan Mataram memiliki tiga kebudayaan besar di Nusantara yakni kebudayaan Jawa kuno, Islam dan Hindu Bali. Ini bisa dilihat dari bangunan bercorak Hindu yang telah terpengaruh Jawa kuno dan Islam yang terdapat di taman Mayure, Cakranegara.

Upacara adat maupun keagamaan di Kecamatan Mataram menampilkan ciri khas yang di sana-sini menunjukkan budaya tersebut melebur dengan kebudayaan Islam. Misalnya upacara perang ketupat, diselenggarakan tiap tahun antara Oktober dan Desember di pulau Lingsar guna memohon datangnya hujan dan kemakmuran. Upacara ini lebih bercorak Hindu Bali, tetapi ketupat merupakan atribut masyarakat Islam tradisional.

2.7 Kependudukan

Berdasarkan *Survey* Sosial Ekonomi Nasional (*susenas*) tahun 2003, jumlah penduduk Mataram tercatat 340.266. Jumlah penduduk perempuan lebih besar dibandingkan jumlah penduduk laki-laki, ditunjukkan oleh rasio jenis kelamin

(rasio jumlah penduduk laki-laki terhadap jumlah penduduk perempuan), sebesar 98,87.

Penduduk Mataram belum menyebar merata di seluruh wilayah Mataram. Umumnya penduduk banyak menumpuk di Kecamatan Mataram. Secara rata-rata, kepadatan penduduk Mataram tercatat sebesar 5.551 jiwa setiap kilometer persegi, dan wilayah terpadat adalah Kecamatan Mataram dengan tingkat kepadatan 6.193 orang setiap kilometer persegi.

2.8 Pendidikan

Penduduk yang bersekolah secara umum selama periode tahun pelajaran 1999/2000–2002/2003 mengalami pengurangan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya murid yang tercatat pada Dinas Pendidikan Nasional Kota Mataram (Negeri dan Swasta) yang mengalami penurunan. Pada tingkat pendidikan SLTP dan SLTA jumlah murid mengalami penurunan masing-masing sebesar 0,33 % dan 2,50 % sedangkan pada tingkat SD naik sebesar 0,05 %.

Penyediaan sarana fisik dan tenaga guru yang memadai sangat diperlukan dalam menunjang pendidikan. Kurun waktu yang sama, guru SMTA naik 1,06 %, sedangkan guru SD dan SLTP masing-masing naik 5,46 % dan 24,97 %.

Banyaknya Universitas/Akademi pada tahun akademi 2002/2003 tercatat sebanyak 42, terdiri dari 7 Perguruan Tinggi Negeri dan Perguruan Tinggi Swasta sebanyak 18 Perguruan Tinggi.

2.9 Kesehatan dan Keluarga Berencana

Peningkatan status kesehatan dan gizi dalam suatu masyarakat sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas manusia dalam aspek lainnya, seperti pendidikan dan produktivitas tenaga kerja. Tercapainya kualitas kesehatan dan gizi yang terbaik tidak hanya penting untuk generasi sekarang tetapi juga bagi generasi berikutnya.

Tersedianya fasilitas kesehatan yang memadai sangat diperlukan dalam upaya peningkatan status kesehatan dan gizi masyarakat. Hal ini akan terwujud bila adanya dukungan pemerintah dan swasta sekaligus.

Pada tahun 2003 untuk jumlah Rumah Sakit sebesar 10 buah. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) yang terdapat hampir di seluruh wilayah Kecamatan. Pada tahun 2004 terdapat sebanyak 17 buah Puskesmas di Kecamatan Mataram.

Fasilitas kesehatan lainnya adalah apotek, toko obat, dan perdagangan farmasi yang tersebar di seluruh Kecamatan, merupakan sarana penyediaan obat yang mudah dijangkau oleh masyarakat pada tahun 2003 di Mataram 53 apotek, 27 toko obat dan 16 perdagangan farmasi.

Menurut Dinas Kesehatan, ISPA merupakan penyakit yang banyak diderita oleh penduduk Mataram, yakni mencapai 77.253 kasus, disusul penyakit Skin Disease (26.950), dan Penyakit Kulit Alergi (23.994).

Peserta KB di Mataram pada tahun 2003 mencapai 38.216 peserta aktif. Pada tahun yang sama, peserta KB baru tercatat sebesar 9.639 peserta.

2.10 Agama

Kehidupan beragama yang harmonis sangat didambakan masyarakat. Hal ini terlihat dari tempat-tempat peribadatan yang ada di sekitar warga, seperti Masjid, Gereja, dan lainnya.

Banyaknya tempat peribadatan di Mataram pada tahun 2003, mencapai 583 buah, yang terdiri dari sebanyak 75, 64 % Masjid, Langgar dan Musholla, sebanyak 20,75 pura dan sisanya berupa Gereja, Vihara dan Kelenteng.

2.11 Sarana dan Prasarana

2.11.1 Penyediaan Air Bersih

Untuk penyediaan air bersih di Kecamatan Mataram ada dua sumber yaitu penggunaan sumur dangkal dan layanan PDAM, dimana sumber air bersih yang dilayani oleh PDAM sampai saat ini berasal dari mata air. Namun karena kondisi lingkungan yang semakin buruk, terutama daerah konservasi telah menyebabkan debit mata air semakin berkurang. Begitu juga dengan sumur-sumur dangkal yang digunakan oleh penduduk telah tercemar bakteri E.Coli, akibat dari pengelolaan air buangan yang tidak baik.

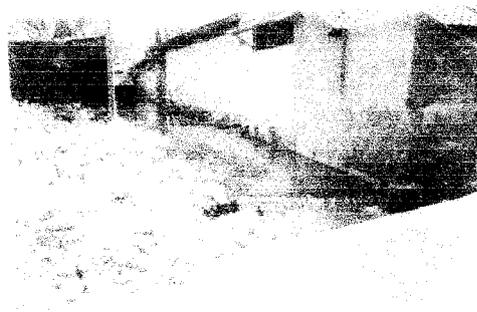
hanya buangan yang berasal dari kakus (WC), sedangkan air buangan yang berasal dari dapur dan kamar mandi langsung disalurkan ke saluran drainase.

Sebenarnya Kecamatan Mataram telah memiliki saluran air buangan dan Instalasi Pengolahan Air Limbah, tetapi daerah pelayanannya belum mencakupi seluruh Kota Mataram dan hingga saat ini saluran air buangan dan IPAL tersebut belum berfungsi, karena ketidak mampuan penduduk untuk membayar kontribusi.



Gambar 2.4 IPAL di Kecamatan Mataram yang belum beroperasi

Untuk daerah–daerah tertentu, seperti daerah yang berdekatan langsung dengan sungai dan kondisinya pun sangat kumuh, pemerintah telah membangun *septic tank* komunal. Dimana untuk *septic tank* komunal penduduk tidak ditarik kontribusi.



Gambar 2.5 Rumah yang berdekatan dengan drainase

BAB III

KRITERIA PERENCANAAN

3.1. Sumber Air Buangan

Air buangan yang akan dikelola pada perencanaan ini adalah air buangan yang berasal dari rumah tangga dan fasilitas perkotaan.

3.1.1. Air buangan Rumah Tangga (Domestik)

Air buangan domestik mencakup seluruh limbah rumah tangga yang datang ke dalam saluran pembuangan yaitu limbah dari permukiman perumahan.

Untuk daerah perumahan yang kecil, aliran air buangan diperhitungkan melalui kepadatan penduduk dan rata-rata perorangan menghasilkan air buangan.

3.1.2. Air Buangan Non Domestik

Sumber-sumber air buangan non domestik yang biasa ditemui yaitu :

a. Air buangan dari daerah perdagangan

Sumber dari daerah perdagangan meliputi lapangan terbang, gedung, perusahaan, Kantor, Rumah makan, Masjid, Pasar, Rumah sewaan, dan lain-lain

b. Air buangan dari daerah kelembagaan

Sumber dari kelembagaan meliputi Rumah sakit, Rumah Tahanan, Sekolah, Asrama dan lainnya.

3.2 Periode dan Tahap Perencanaan

Dasar pertimbangan didalam menetapkan periode perencanaan adalah sebagai berikut ;

1. Umur pakai komponen struktur dan peralatan sistem.
2. Antisipasi perkembangan jumlah penduduk.
3. Aspek finansial, contohnya ketersediaan dana.

Dengan pertimbangan di atas maka periode perencanaan sistem penyaluran air buangan Kecamatan Mataram ditetapkan 10 tahun yang dimulai pada tahun 2004 sampai 2013.

3.3 Daerah Pelayanan

Faktor-faktor yang dapat dipertimbangkan dalam penetapan daerah pelayanan, antara lain ;

1. Topografi lahan
2. Pertumbuhan penduduk yang tinggi.
3. Kondisi sanitasi daerah perencanaan.
4. Pelayanan air bersih.
5. Kepadatan penduduk.
6. Fasilitas industri tidak dilayani.
7. Faktor kesehatan
8. Ekonomi

3.4 Sistem Penyaluran Air Buangan

1. Sistem Terpisah

Air buangan dan air hujan disalurkan secara terpisah melalui dua saluran yang berbeda. Air hujan disalurkan pada saluran terbuka, sedangkan air buangan disalurkan pada saluran/pipa tertutup. Sistem ini banyak diterapkan pada daerah-daerah yang memiliki perbedaan musim relatif panjang atau daerah yang memiliki frekuensi curah hujan yang banyak.

Keuntungan :

- Unit-unit pengolahan air buangan relatif kecil, karena tidak memperhatikan debit air hujan.
- Dimensi saluran yang dipakai tidak terlalu besar.

Kerugian :

- Harus membuat dua saluran, yaitu untuk air buangan dan air hujan (drainase).
- Memerlukan jalur tanah tertentu.

2. Sistem Tercampur

Air buangan dan air hujan disalurkan langsung melalui satu saluran yang sama dan harus tertutup. Sistem ini digunakan pada daerah yang mempunyai frekuensi musim kering dan penghujan yang cukup kecil dan curah hujannya kecil.

- Pemilihan sistem ini didasarkan atas pertimbangan debit air buangan pada dua musim, kemarau dan penghujan tidak terlalu besar bedanya (frekuensinya).
- Tidak ada kemungkinan terangkatnya kotoran ke permukaan jalan oleh air hujan.
- Kemiringan daerah yang cukup, sehingga penempatan saluran tidak terlalu dalam sehingga tidak diperlukan pemompaan.

Keuntungan :

- Hanya diperlukan satu saluran saja.
- Adanya pengenceran oleh air hujan.

Kerugian :

- Memerlukan unit pengolahan air buangan yang cukup besar.

Berdasarkan pertimbangan bahwa sistem terpisah tidak memerlukan unit pengolahan yang cukup besar, maka pada perencanaan ini digunakan sistem penyaluran secara terpisah. Dimana sistem pengalirannya akan menggunakan sistem grafitasi dan pemompaan dengan sistem modular (masing-masing wilayah memiliki IPAL sementara). Karena jika hanya menggunakan sistem grafitasi akan berpengaruh pada penanaman pipa yang terlalu dalam, oleh sebab itu perlu dibantu dengan sistem pemompaan pada jalur-jalur pipa tertentu yakni pipa yang penanamannya sudah terlalu dalam (mendekati atau sama dengan 7 meter).

3.5 Proyeksi Penduduk

Proyeksi pertumbuhan penduduk sampai akhir tahun perencanaan merupakan faktor yang paling utama merencanakan teknis sistem penyaluran air buangan. Analisa pertumbuhan penduduk daerah perencanaan dilakukan berdasarkan metode pendekatan aritmatika, geometrik dan *least square*.



1. Metode Aritmatika

Rumus yang digunakan :

$$P_n : P_o + r (dn) \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_o = jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

dn = kurun waktu proyeksi

2. Metode Geometrik

Rumus yang digunakan

$$P_n = P_o (1 + r)^{dn} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana :

P_o = jumlah penduduk tahun awal terakhir

P_n = jumlah penduduk tahun akhir proyeksi

dn = kurun waktu

r = rata-rata prosentase penduduk pertahun

3. Metode Least Square

Rumus yang digunakan

$$P_n = a + (bt) \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

t = tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

$$a = \frac{((\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p.t))}{(n(\sum t^2) - (\sum t)^2)}$$

Koefisien Korelasi

Metode yang akan digunakan, dipilih berdasarkan harga koefisien korelasi yang paling mendekati satu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots (3.4)$$

Tabel 3.1

Persentase rata-rata air buangan

Periode waktu	Kota yang jumlah penduduknya < 100.000 jiwa		Kota yang jumlah penduduknya > 100.000 jiwa	
	Maksimum (%)	Minimum (%)	Maksimum (%)	Minimum (%)
Bulan	120 - 150	75 - 90	110 - 130	80 - 90
Hari	150 - 250	50 - 75	125 - 175	60 - 80
Jam	300 - 400	25 - 50	200 - 300	50 - 75

Sumber : Harold E. Babbit, E. Robert Baumann, 1969

Dari tabel di atas, diambil periode waktu dalam hitungan jam dan Kecamatan Mataram memiliki jumlah penduduk kurang dari 100.000, maka ditetapkan persentase rata-rata air buangan adalah 70 % dari jumlah konsumsi air bersih.

3.8 Kriteria Perencanaan

Beberapa hal yang menjadi kriteria perencanaan dalam perencanaan sistem penyaluran air buangan secara umum yaitu :

1. Fluktuasi pengaliran
2. Kecepatan aliran
3. Tinggi renang d/D
4. Kedalaman penanaman pipa
5. Bentuk saluran
6. Bahan saluran
7. Bangunan pelengkap
8. Peletakan pipa
9. *Bill Of Quantity*
10. Sistem Penyaluran air dari IPAL

3.8.1 Fluktuasi Pengaliran

Beberapa jenis debit air buangan yang menjadi dasar perhitungan, yaitu :

A. Debit Air Buangan Domestik (Q_d)

Debit air buangan adalah debit air buangan yang berasal dari rumah tangga, fasilitas umum, fasilitas komersial dalam sebuah Kota. Dari semua fasilitas tersebut, tidak semua terbuang menjadi air buangan dan terkumpul di saluran.

Hal ini disebabkan karena beragamnya aktifitas seperti mencuci, memasak, menyiram tanaman, mengepel dan lain sebagainya. Besarnya air buangan sekitar 70 %-80 % dari air bersih. Dalam perencanaan diambil faktor timbulan air buangan sebanyak 70 %.

$$Q \text{ air buangan domestik} = 70 \% \times Q_{am} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :

Q_d = Debit air buangan domestik

Q_{am} = debit kebutuhan domestik (L/hari atau L/detik)

B. Debit Air Buangan Non Domestik (Q_{nd})

Debit air buangan non domestik adalah debit air buangan yang berasal dari fasilitas komersial, fasilitas umum, institusional, industri dan buangan non domestik tergantung dari pemakaian air dan jumlah penghuni fasilitas-fasilitas tersebut.

Dalam perencanaan ini untuk kawasan industri yang dilayani hanya air buangan dari fasilitas sanitasinya, sedangkan untuk air buangan industrinya tidak dilayani oleh sistem penyaluran air buangan, karena karakter air buangan domestik, maka air buangan industri harus diolah terlebih dahulu.

Untuk menghitung debit air buangan non domestik, maka persentase air buangan yang tergabung (70 %) dikalikan dengan jumlah kebutuhan air bersih dari non domestik tersebut

$$Q_{nd} = 70 \% \times Q \text{ air buangan non domestik} \dots\dots\dots(3.7)$$

Tabel 3.2

Standar Kebutuhan Air Bersih Untuk Daerah Perencanaan

Jenis Pemakaian	Standar	Satuan
Rumah Tangga		
Sambungan langsung	193	L/org/hr
Keran Umum	1,9	m ³ /unit/hr
Pendidikan	15	L/org/hr
Peribadatan		
Masjid	0,5	m ³ /unit/hr
Langgar	0,5	m ³ /unit/hr
Greja	0,5	m ³ /unit/hr
Vihara	0,5	m ³ /unit/hr
Pura	0,5	m ³ /unit/hr
Kesehatan		
Rumah Sakit	500	L/bed/hr
Puskesmas	440	L/bed/hr
Apotik	60	L/unit/hr
Rekreasi		
Hotel berbintang	170	L/bed/hr
Hotel melati	150	L/bed/hr
Niaga		
Pertokoan	65	L/unit/hr
Pusat perbelanjaan	7	L/unit/hr
Pasar	5	L/m ² /hr
Restoran	30	L/kursi/hr
Perkantoran	600	L/unit/hr
Industri	785	L/unit/hr

Sumber : PDAM Menang Mataram

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penempatan saluran adalah:

1. Pipa sambungan rumah dipasang di belakang Rumah, sedang pipa lainnya dipasang di tepi jalan untuk kemungkinan pengaliran bila ada perbaikan.
2. Apabila pada saat pemasangan bertemu dengan jaringan air minum yang ada atau yang direncanakan, maka saluran air buangan harus diletakkan 0,5 meter di bawah pipa air minum.

Perumusan yang digunakan untuk penanaman saluran adalah sebagai berikut :

- Elevasi dasar saluran awal
= elevasi muka tanah awal – kedalaman saluran awal
- *Headloss*
= panjang pipa dan *slope* akhir
- Elevasi dasar saluran akhir
= elevasi dasar saluran awal - *headloss*
- Kedalaman saluran akhir
= elevasi muka tanah akhir – elevasi dasar saluran akhir

Ada tidaknya pemakaian pompa untuk menyalurkan air buangan dilihat dari penurunan akhir pipa tidak melebihi 7 meter, atau elevasi dasar pipa-pipa buangan yang datang berada minimal sama dengan elevasi dasar pipa induk.

3.8.8 Bentuk saluran

Beberapa pertimbangan yang perlu diambil dalam memilih bentuk saluran yang akan digunakan adalah :

1. Pertimbangan hidrolis menyangkut karakteristik aliran, tinggi dan kecepatan aliran.
2. Pertimbangan konstruksi
3. Pertimbangan ekonomi mencakup kemudahan memperoleh barang dan suku cadangnya. Bentuk saluran yang digunakan pada perencanaan ini adalah :
bentuk lingkaran

Bentuk saluran ini digunakan pada kondisi debit konstan dan aliran tertutup, dimana :

- Kondisi V maksimum dicapai pada $d = 0,815 D$
- Kondisi Q maksimum dicapai pada $d = 0,925 D$

3.8.9 Bahan Saluran

Di negara-negara berkembang, dimana sumber daya bahan-bahan, perlengkapan, dan dananya terbatas, pemilihan bahan pipa perlu diperhitungkan dengan cermat. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan, antara lain :

1. Keadaan lapangan, drainase, topografi, tanah, kemiringan, dan sebagainya.
2. Sifat aliran dalam pipa, koefisien geseran.
3. Umur pakai yang diharapkan.
4. Tahan gesekan, asam,alkali, gas dan pelarut.
5. Mudah penanganan dan pemasangannya.
6. Kekuatan struktur dan tahan terhadap korosi tanah.
7. Jenis sambungan dan kemudahan pemasangannya, mudah dicari atau ada di pasaran.
8. Tersedianya bahan, adanya pabrik pembuatan dan perlengkapannya.
9. Tersedianya pekerja terampil.

Dalam penyaluran air buangan ada beberapa bahan pipa yang biasa digunakan, yaitu :

- a) pipa tanah liat (*Clay pipe*)
- b) pipa beton (*concrete pipe*)
- c) pipa asbes (*asbestos cement pipe*)
- d) pipa besi (*cast ductile iron*)
- e) pipa HDPE (*high density polyethilen*)
- f) pipa UPVC (*polyvinil chlorida*)

Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan pipa adalah : umur pipa, kemudahan pelaksanaan, variasi ukuran, suku cadang, kedap air, daya tahan terhadap zat kimia dan korosi, daya tahan terhadap penggerusan, daya tahan terhadap beban, fleksibilitas terhadap pergeseran tanah atau gangguan alam seperti gempa bumi.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka jaringan penyaluran air buangan Kecamatan Mataram ditetapkan akan menggunakan pipa *rainforced concrete*

dengan nilai koefisien Manning $n = 0,013$. Karena pipa *rainforced oncrate* merupakan jenis pipa yang tahan terhadap tekanan dan korosi.

3.8.10 Bangunan Pelengkap

Bangunan–bangunan pelengkap yang dipasang pada saluran air buangan domestik Kecamatan Mataram antara lain Manhole, terminal *Clean out*, stasiun pompa dan bangunan penggelontor.

3.8.10.1 *Manhole*

Manhole adalah bangunan yang berfungsi sebagai lubang masuk ke dalam riol untuk mengadakan pemeriksaan, pembersihan endapan/penyumbatan aliran, perawatan, perbaikan, dan oprasi lainnya seperti penutup aliran untuk penggelontor, dan sebagainya.

A. Penempatan *Manhole*

Menhole ditempatkan pada :

1. Jarak tertentu pada jalur yang lurus. Panjang jarak tergantung pada diameter pipa yang digunakan.
2. Pada belokan $> 22,5^\circ$ baik horizontal maupun vertikal
3. Pada junction (pertemuan aliran)
4. Pada perubahan kemiringan saluran $>45^\circ$
5. Pada perubahan diameter saluran

Pada tabel 3.3 dapat dilihat jarak antara *Manhole* yang diijinkan sesuai dengan diameter *Manhole* tersebut.

Tabel 3.3
Jarak antar *Manhole*

Diameter (mm)	Jarak antar Manhole (m)
$D < 600$	100
$600 < D , 1200$	120
$D < 1200$	> 120

Sumber : Metcalf and Eddy, 1981

Konstruksi *Manhole* dapat terbuat dari beton. Lubang *Manhole* harus dapat dimasuki orang yang akan memeriksa saluran tersebut. Diameter minimumnya adalah 60 cm.

Macam-macam *Manhole* :

- *Manhole* lurus
- *Manhole* belokan
- *Manhole* pertemuan tiga saluran
- *Manhole* terjunan (*Drop Manhole*), digunakan bila beda tinggi antara dua saluran atau lebih terletak $> 0,5$ m pada saluran yang akan memotong kemiringan medan. (Metcalf and Eddy, 1981)

B. Bentuk dan dimensi *Manhole*

1. Bentuk persegi panjang /bujur sangkar digunakan bila :

- a) Kedalaman kecil (75 – 90) cm
- b) Beban yang diterima kecil
- c) Pada bangunan siphon
- d) Dimensi : 60 cm x 75 cm
75 cm x 75 cm

tidak memerlukan tangga, karena pengoperasiannya cukup dari permukaan tanah.

2. Bentuk bulat

Digunakan bila :

- a) Beban yang diterima besar, baik vertikal maupun horizontal.
- b) Kedalaman besar

Syarat utama diameter *manhole* adalah mudah dimasuki oleh pekerja bila akan dilakukan pemeliharaan saluran, diameter *manhole* bervariasi sesuai kedalaman *manhole*.

Tabel 3.4

Diameter *manhole*

Kedalaman (m)	Diameter (m)
<0,8	0,75
0,8 – 2,5	1,00 – 1,20
> 2,5	1,20 – 1,80

Sumber: TA Elipianilinda A.P.S, 2004.

C. Kriteria *manhole*

Manhole harus ditutup dengan tutup yang dilengkapi kunci, agar tidak dibuka/dicuri. faktor pemilihan tutup *manhole* adalah sebagai berikut :

- 1) Mudah diperbaiki/diganti jika rusak akibat lalu lintas.
- 2) Kuat menahan beban lalu lintas.
- 3) Tersedia di pasaran
- 4) Dapat berfungsi sebagai ventilasi.

Sedangkan persyaratan *manhole* adalah sebagai berikut :

- 1) Bersifat padat dan kokoh.
- 2) Kuat menahan gaya-gaya dari luar
- 3) *Accessibility* tinggi, tangga dari bahan anti korosi.
- 4) Dinding dan pondasi kedap air.
- 5) Terbuat dari beton atau pasangan batu bata/kali jika diameternya $\geq 2,50$ m konstruksinya beton bertulang.
- 6) Bagian atas dinding *manhole*, sebagi perletakan tutup *manhole*, merupakan konstruksi yang *fleksibel*, agar dapat selalu disesuaikan dengan level permukaan jalan yang mungkin berubah, sehingga tertutup atau tenggelam terhadap permukaan jalan.

3.8.10.2 *Drop manhole*

Drop manhole adalah bangunan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya terjun bebas dengan ceburan air yang dapat merusak dasar *manhole*

Bangunan penggelontor merupakan sarana dalam sistem penyaluran air buangan yang berfungsi untuk :

- 1) Mencegah pengendapan kotoran dalam saluran.
- 2) Mencegah pembusukan kotoran dalam saluran.
- 3) Menjaga kedalaman air pada saluran agar selalu mencapai ketinggian benang.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam merencanakan bangunan penggelontor, yaitu :

- a) Air penggelontor harus bersih, tidak mengandung lumpur atau pasir, dan tidak asam, basa atau asin.
- b) Air penggelontor tidak boleh mengotori saluran. Untuk bangunan penggelontor pada sistem penyaluran air buangan Kecamatan Mataram sumber air penggelontor diambil dari air sungai/air hujan.

B. Jenis Penggelontor

Pada perencanaan Saluran Air Buangan di Kecamatan Mataram ini menggunakan sistem penggelontoran dengan sistem periodik yang dilakukan secara berkala atau periodik pada kondisi aliran minimum. Penggelontoran dengan sistem periodik paling sedikit dilakukan sekali dalam sehari.

Keuntungan dari sistem periodik, yaitu :

- a. Penggelontoran dapat diatur sewaktu diperlukan.
- b. Debit air penggelontoran sesuai kebutuhan.
- c. Dimensi saluran relatif tidak besar karena debit penggelontoran tidak diperhitungkan.
- d. Pada penggunaan air bersih sebagai penggelontoran relatif ekonomis.
- e. Pertambahan debit dari penggelontoran tidak mempengaruhi besar kapasitas unit pengolahan.

Kerugian dari sistem periodik, yaitu :

- a. Ada kemungkinan saluran tersumbat oleh kotoran yang tertinggal.

- b. Unit bangunan penggelontoran lebih banyak disepanjang saluran.
- c. Memerlukan keahlian dalam pengoprasian.

Volume air penggelontornya tergantung pada :

- 1. Diameter saluran yang digelontor.
- 2. Panjang pipa yang digelontor.
- 3. Kedalaman minimum aliran pada pipa yang digelontor.

D. Alternatif Sumber Air Penggelontoran

Sebagai sumber air penggelontoran saluran air buangan di Kecamatan Mataram adalah air Sungai, karena sangat tidak memungkinkan menggunakan air PDAM disebabkan jumlahnya yang terbatas.

Keuntungan : tidak memerlukan perawatan yang intensif.

Kerugian :

- 1. Kandungan lumpur di musim kering memdai.
- 2. Diperlukan bangunan penangkap dan instalasi pemompaan.

3.8.11. Pompa

Mengingat jarak yang cukup jauh ke tempat pengolahan maka memerlukan perbedaan tinggi yang cukup besar. Untuk memperoleh perbedaan tinggi seperti yang diharapkan salah satu alternatif cara adalah menanamkan pipa yang lebih dalam dari penanaman sebelumnya, yang akan memperbesar biaya pemasangan.

Untuk itu dibangunlah suatu pusat pemompaan dimana pada tempat tersebut air limbah yang sudah berada di dalam pipa ditampung kembali ke dalam bak untuk selanjutnya lagi dipompa ke permukaan tanah. Untuk mengangkat air limbah ini diperlukan pompa penghisap sesuai dengan ketinggian air limbah yang akan dinaikkan.

Power pompa yang digunakan ditentukan dari besarnya *Head* dan debit air buangan yang mengalir. Untuk menentukan jumlah head digunakan rumus–rumus berikut ini.

- a. Head statis yakni beda tinggi antara pipa tekan dan pipa hisap

$$v^2$$

- b. Head aliran, $h = \frac{v^2}{2g}$

$$v^2$$

- c. *Minor head loses*, $h_m = k \frac{v^2}{2g}$

- d. *Friction head*, $h_f = S \times L$

Sedangkan untuk menentukan power pompa menggunakan kurva karakteristik pompa.

- e. Volume wet well, $V = \frac{\theta q}{4}$

3.8.12 Peletakan Pipa

Pipa diletakkan di pinggir jalan yakni di sebelah kiri atau sebelah kanan jalan.

Demi praktis dalam pemasangan dan pemeliharaan saluran, maka hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penempatan dan pemasangan pipa/saluran di bawah tanah adalah sebagai berikut :

1. Jenis jalan yang akan dilalui/tempat saluran ditaman, mengingat gaya berat yang mempengaruhi.
2. Pengaruh bangunan-bangunan yang ada, mengingat pondasi dan gaya yang berpengaruh.
3. Jenis tanah yang akan ditanami pipa.
4. Adanya saluran-saluran seperti saluran air minum, saluran air buangan ditempatkan dibawahnya.
5. Ketebalan tanah urug dan kedalaman pipa dari muka tanah, harus disesuaikan dengan diameter saluran.

3.8.13. Bill Of Quantity

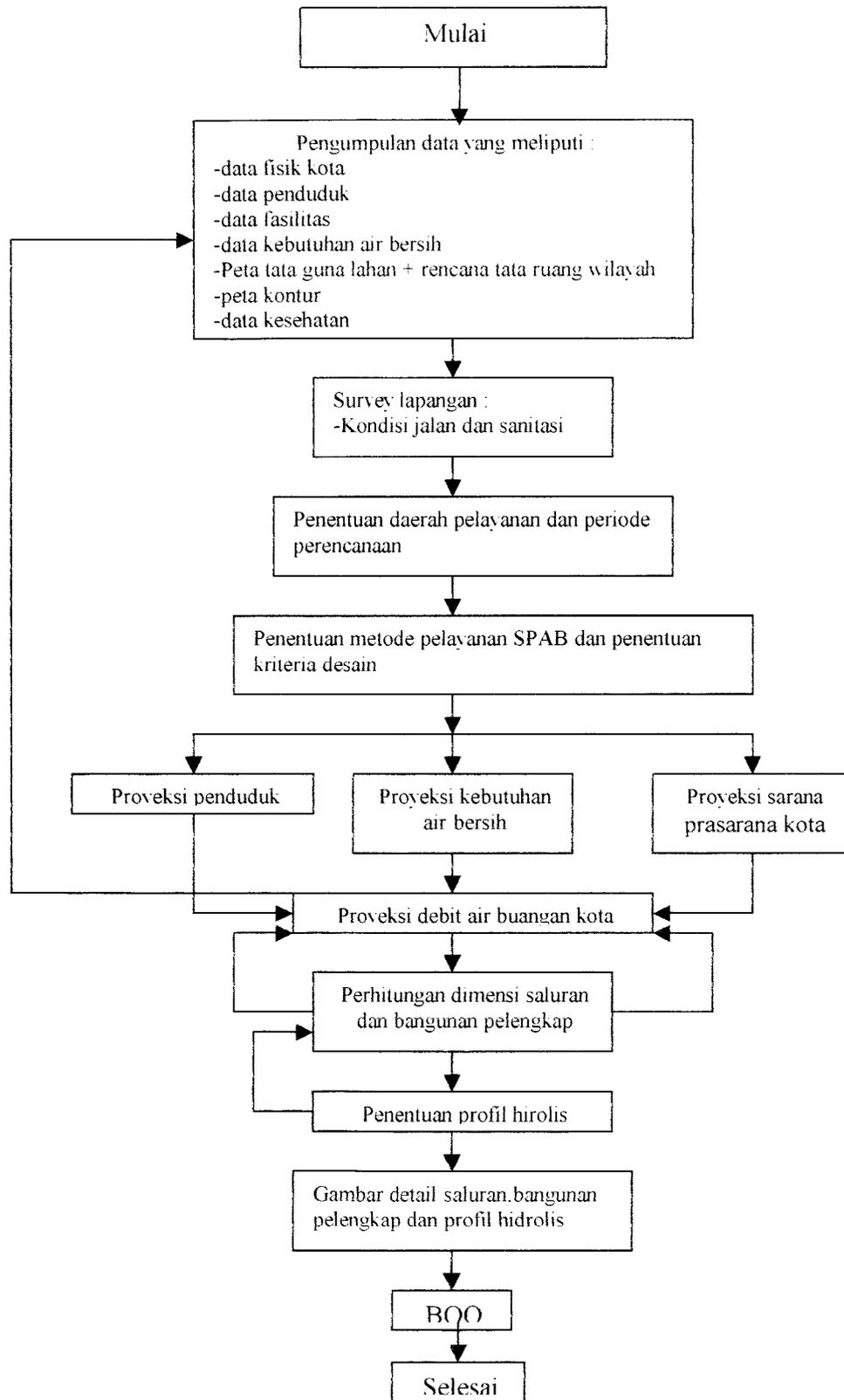
Bill of quantity akan memuat tentang kebutuhan material-material yang dibutuhkan dalam perencanaan SPAB Kecamatan Mataram rumus-rumus yang akan digunakan :

BAB IV METODE PERENCANAAN

4.1 Metode Umum Perencanaan

Sebagai langkah awal dalam melakukan perencanaan ada suatu hal yang paling penting yang perlu dilakukan, yakni menentukan metode yang akan digunakan dalam melakukan perencanaan. Dimana metode merupakan suatu pendeskripsian cara untuk mendapatkan data yang diperlukan dan cara pengerjaan dalam proses perencanaan.

Tanpa metode yang jelas akan menyebabkan kesulitan dalam proses perencanaan. Selain itu juga akan menyebabkan hasil perencanaan jadi tidak maksimal. Untuk itulah pada perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan ini juga ditentukan metode perencanaan. Metode perencanaan yang akan digunakan pada perencanaan ini adalah seperti yang terlihat pada bagan berikut :



Gambar 4.1 Diagram Metode Perencanaan

4.2 Penjelasan Metode Perencanaan

Penjelasan metode perencanaan SPAB domestik Kecamatan Mataram sebagai berikut :

1. Pengumpulan data skunder dari instansi–instansi yang berhubungan dengan data yang diperlukan :
 - Data fisik dan data perencanaan kota yang didapat dari kantor BAPPEDA Mataram
 - Data kependudukan didapatkan dari Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Barat
 - Data pelayanan air bersih didapat dari PDAM Menang Mataram
2. Analisis data dan proyeksi perkembangan kota yang meliputi :
 - Penentuan daerah perencanaan yang berdasarkan kriteria perencanaan
 - Penentuan periode perencanaan, penentuan proyeksi penduduk dan proyeksi sarana prasarana kota
 - Proyeksi kebutuhan air bersih
3. Penentuan jalur pelayanan SPAB
4. Dari data dan analisis yang telah dilakukan maka dapat dicari proyeksi debit air buangan domestik
5. Perhitungan dimensi saluran dan bangunan pelengkap yang akan menghasilkan :
 - Perhitungan dimensi pipa
 - Perhitungan dimensi bangunan pelengkap
 - Gambar teknik untuk saluran pipa
 - Gambar jalur SPAB
 - Gambar profil hidrolis saluran
6. *Bill Of Quantity* yang akan memuat tentang kebutuhan material dan bangunan pelengkap.

5.1.3 Kondisi Sanitasi

Pengelolaan air buangan domestik Kecamatan Mataram Dilakukan secara *Onsite*, yaitu secara individual pada masing-masing rumah dengan menggunakan *septic tank*, akan tetapi *septic tank* yang dibangun hanya seadanya artinya *septic tank* yang dibangun tidak sesuai dengan *septic tank* yang sebenarnya, misalnya hanya menggunakan buis beton. Selain secara individual pengelolaan air buangan juga dilakukan secara komunal seperti *septic tank* komunal, jamban umum bahkan ada juga yang tidak menggunakan *septic tank* tetapi langsung disalurkan ke saluran drainase atau sungai terdekat.

5.1.4 Pelayanan Air Bersih

Air bersih dengan sistem perpipaan dikelola oleh PDAM Menang Mataram, dengan cakupan pelayanan 55,82 % dengan jumlah pelanggan 29.980 pelanggan. Air bersih dengan sistem perpipaan ini diperoleh dari sumber air permukaan yakni mata air.

5.1.4 Faktor Ekonomi

Seperti yang tertera pada bab sebelumnya bahwa pertimbangan aspek kondisi ekonomi mempunyai peranan yang cukup penting dalam melatar belakangi daerah perencanaan. Aspek ini erat hubungannya dengan kuantitas air buangan yang dihasilkan dan kebijaksanaan pemerintah daerah setempat untuk perencanaan penyaluran air buangnya untuk periode yang akan datang agar pengolahan menuju yang lebih baik lagi.

Penyaluran air buangan juga merupakan salah satu komponen utama yang diperlukan untuk perkembangan sosial ekonomi suatu perkotaan. Adapun komponen-komponen yang tercakup dalam tinjauan sosial ekonomi ini antara lain :

- Jumlah penduduk
- Jumlah konsumen
- Jenis mata pencaharian
- Pendapatan perkapita penduduk

5.1.5 Faktor Kesehatan

Faktor kesehatan merupakan faktor yang penting untuk mempertimbangkan atau menentukan daerah pelayanan. Dimana pada suatu wilayah memiliki penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk setempat. Berkaitan dengan saluran air buangan, dimana wilayah yang air buangannya tidak dikelola dengan baik, maka akan rentan terkena penyakit baik yang diakibatkan oleh serangga seperti nyamuk sebagai penyebab penyakit Demam Berdarah. Selain itu juga rentan dengan penyakit yang diakibatkan oleh bakteri sebagai penyebab penyakit yang berkaitan dengan pencernaan seperti Muntaber.

Wilayah Kecamatan Mataram adalah termasuk wilayah yang air buangannya belum terkelola dengan baik sehingga banyak penduduknya menderita penyakit Demam Berdarah dan Muntaber. Seperti yang beritakan akhir-akhir ini penderita penyakit Demam Berdarah dan Muntaber di Mataram semakin meningkat.

5.2 Penentuan Daerah Pelayanan

Untuk menentukan daerah pelayanan, maka perlu dipertimbangkan faktor-faktor yang menjadi bahan pertimbangan penentuan daerah pelayanan. Kondisi dari masing-masing Kelurahan di Kecamatan Mataram dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.1

Pembobotan faktor penentu daerah pelayanan

No	Faktor Penentu	Nilai	Pembobotan
1	Sanitasi	3 = jelek 2 = cukup baik 1 = baik	10
2	Kesehatan	3 = jelek 2 = cukup baik 1 = baik	8
3	Pelayanan air bersih	3 = kurang 2 = cukup 1 = baik	6
4	Kepadatan Penduduk	3 = tinggi 2 = sedang 1 = rendah	6
5	Ekonomi	3 = jelek 2 = cukup baik 1 = baik	4
6	Topografi	3 = tinggi 2 = sedang 1 = rendah	5

Contoh perhitungan pembobotan :

Kelurahan Pagesangan nilai sanitasinya cukup baik, nilainya 2. bobot untuk sanitasi adalah 10. Jadi bobot faktor sanitasi untuk Kelurahan Pagesangan adalah $2 \times 10 = 20$

Hasil perhitungan bobot selanjutnya dapat dilihat pada table berikut ini.

BAB VI

PROYEKSI PENDUDUK DAN FASILITAS

Pembuatan rencana sistem penyaluran air buangan didasarkan pada asas kebutuhan sesuai dengan adanya skala prioritas dan sejalan dengan rencana sistem penyaluran air buangan berpedoman pada kriteria–kriteria yang paling memungkinkan untuk dapat diterapkan sesuai kondisi dan situasi setempat.

Hal–hal yang perlu diperhatikan sebagai dasar perencanaan meliputi

1. Daerah pelayanan
2. Kuantitas air buangan
3. Fluktuasi pengaliran
4. Jenis bahan dan bentuk saluran

6.1 Proyeksi Penduduk

Semua perencanaan pembangunan perlu dilengkapi dengan data fisik dan non fisik dari wilayah tersebut. Diantara data non fisik tersebut, adalah data kependudukan yang meliputi data kuantitatif maupun kualitatif. Data kependudukan yang harus tersedia tidak hanya menyangkut keadaan pada waktu rencana disusun, tetapi juga perkiraan data kependudukan pada masa mendatang yang disebut proyeksi penduduk.

Proyeksi penduduk bukan merupakan ramalan jumlah penduduk dimasa mendatang, tetapi merupakan suatu perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi tertentu dari variable pertumbuhan penduduk, yakni kelahiran, kematian, dan perpindahan penduduk (Biro Pusat Statistik,1983).

Ada beberapa macam cara perhitungan matematis proyeksi penduduk, dan pada perencanaan ini metode proyeksi yang digunakan adalah metode yang tidak memperhatikan komponen–komponen demografi yakni menggunakan rumus pertumbuhan penduduk Geometrik, Aritmatik dan *Last Square*



6.1.1. Kelurahan Mataram Barat

Dalam pemilihan metode proyeksi penduduk tergantung pada nilai korelasi, dimana metode yang mempunyai nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 merupakan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk. Pada perencanaan ini ditentukan periode perencanaan selama 10 tahun dari tahun 2004 sampai 2013. Perhitungan proyeksi penduduk ini terdapat tiga metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode *Last Square*

A. Metode Geometrik

Tabel 6.1

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Mataram Barat dengan metode Geometrik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y=ln P	X ²	Y ²	X*Y
1992	17.15	1	9.7479	1	95.0215544	9.7479
1993	17.254	2	9.7558	4	95.1756336	19.5116
1994	17.173	3	9.7511	9	95.0839512	29.2533
1995	17.253	4	9.7557	16	95.1736825	39.0228
1996	17.856	5	9.79	25	95.8441	48.95
1997	17.224	6	9.7541	36	95.1424668	58.5246
1998	19.006	7	9.8525	49	97.0717563	68.9675
1999	19.326	8	9.8692	64	97.4011086	78.9536
2000	19.270	9	9.8663	81	97.3438757	88.7967
2001	14.700	10	9.5956	100	92.0755394	95.956
2002	14.670	11	9.5936	121	92.037161	105.5296
2003	16.323	12	9.7003	144	94.0958201	116.4036
	Jumlah	78	117.0321	650	1141.46665	759.6172

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

$$= \frac{(12 \times 759,6172) - 78 \times 117,0321}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 1141,467 - 13696,51)}}$$

$$= \frac{9115,4 - 9128,5}{\sqrt{1716 \times 1,094}} = \frac{-13,1}{43,33} = -0,302$$

B. Metode Aritmatik

Tabel 6.2.

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Mataram barat dengan metode Aritmatik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	17,150	1	-104	1	10,816	-104
1993	17,254	2	81	4	6,561	162
1994	17,173	3	-80	9	6,400	-240
1995	17,253	4	-603	16	363,609	-2412
1996	17,856	5	632	25	399,424	3160
1997	17,224	6	-1,782	36	3,175,524	-10692
1998	19,006	7	-320	49	102,400	-2240
1999	19,326	8	56	64	3,136	448
2000	19,270	9	4,570	81	20,884,900	41130
2001	14,700	10	30	100	900	300
2002	14,670	11	-1,653	121	2,732,409	-18183
2003	16,323	12	0	144	0	0
	Jumlah	78	827	650	27,686,079	11329

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

$$= \frac{(12 \times 11329) - (78 \times 827)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 27.6868 - 7,6656 \times 10^{16})}}$$

$$= \frac{(135948 - 6406)}{\sqrt{1716x(-1,4214x10^{14})}}$$

$$= \frac{71442}{\sqrt{-2,439x10^{17}}} = \epsilon$$

C. Metode Last Square

Tabel 6.3

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)

Kelurahan Mataram Barat dengan metode Last Square

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	17,15	1	1,715	1	2941225	1715
1993	17,254	2	17,254	4	297700516	34508
1994	17,173	3	17,173	9	294911929	51519
1995	17,253	4	17,253	16	297666009	69012
1996	17,856	5	17,856	25	318836736	89280
1997	17,224	6	17,224	36	296666176	103344
1998	19,006	7	19,006	49	361228036	133042
1999	19,326	8	19,326	64	373494276	154608
2000	19,270	9	19,270	81	371332900	173430
2001	14,700	10	14,700	100	216090000	147000
2002	14,670	11	14,670	121	215208900	161370
2003	16,323	12	16,323	144	266440329	195876
	Jumlah	78	191,770	650	3312517032	1314704

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

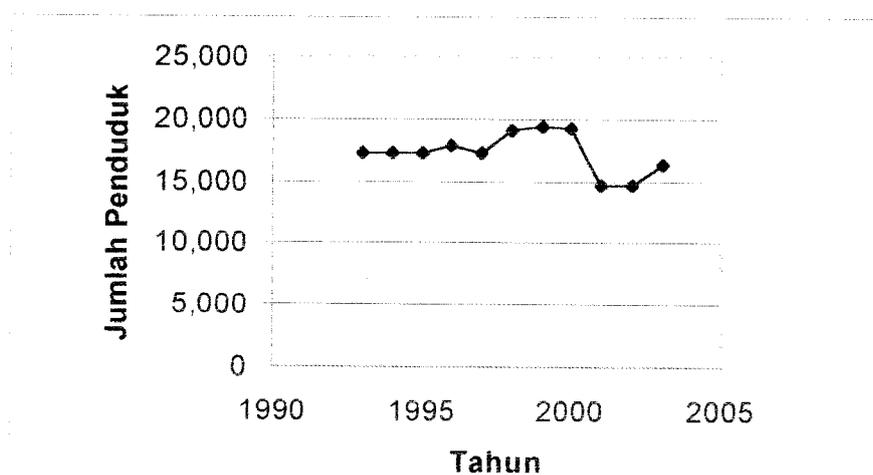
$$= \frac{(12x1.314.704) - (78x191.770)}{\sqrt{(12x650 - 6084)x(12x3.312.557.032 - 3,6775x10^{10})}}$$

$$= \frac{15.776.448 - 14.958.060}{\sqrt{1716x275.204.384}}$$

$$= \frac{818.388}{\sqrt{5,10545 \times 10^{12}}} = 0.362$$

Dari hasil perhitungan nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 adalah metode Last Square, akan tetapi karena metode Last Square jarang digunakan, maka ditetapkan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat 10 tahun ke depan ditetapkan menggunakan metode Geometrik.

Nilai korelasi dengan menggunakan metode Geometrik didapatkan nilai yang negatif (-). Hal tersebut disebabkan karena data jumlah penduduk pada tiga tahun terakhir menurun drastis. Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat pada 12 tahun terakhir dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 6.1 Perkembangan Jumlah Penduduk Kelurahan Mataram Barat Pada 12 Tahun Terakhir

Untuk menghindari nilai korelasi yang negatif, maka data penduduk tiga tahun terakhir tidak digunakan dalam menentukan nilai korelasi. Perhitungan nilai korelasi selanjutnya adalah sebagai berikut.

Rumus Geometrik

$$P_t = P_0 \times (1 + r)^t$$

Dari rumus diatas, ditentukan rumus tingkat pertumbuhan penduduk:

$$r^t = \frac{P_t}{P_0} - 1$$

Tabel 6.4
Tingkat pertumbuhan penduduk kelurahan Mataram Barat

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pertumbuhan
1992	17.150	0
1993	17.254	0.006064
1994	17.173	-0.004695
1995	17.253	0.004658
1996	17.856	0.03495
1997	18.224	0.020609
1998	19.006	0.04291
1999	19.326	0.016837
2000	19.273	-0.002742
	Rata-rata	0.013177

Maka dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk pada kelurahan Mataram Barat adalah 0.013, dan hasil proyeksi penduduk pada tahun 2009 adalah sebagai berikut :

$$P_t = P_0 \times (1 + r)^t$$

$$P_{2009} = 20.309 \times (1 + 0.013)^5$$

$$= 21.683 \text{ jiwa}$$

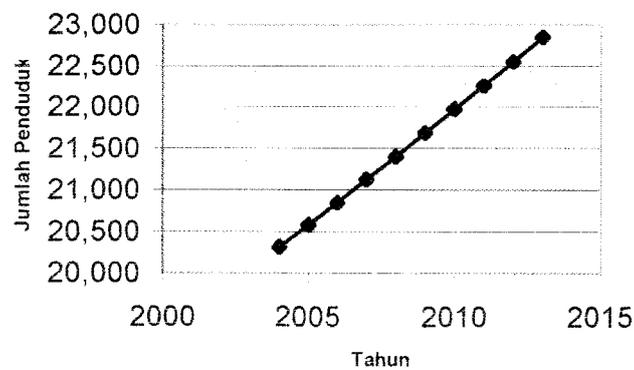
Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6.5.

Hasil proyeksi jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2004	20.309
2005	20.577
2006	20.848
2007	21.123
2008	21.401
2009	21.683
2010	21.969
2011	22.258
2012	22.552
2013	22.849

Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 6.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mataram Barat

6.1.2 Kelurahan Dasan Agung

Seperti pada kelurahan Mataram Barat dalam pemilihan metode proyeksi penduduk kelurahan Dasan agung juga tergantung pada nilai korelasi, dimana metode yang mempunyai nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 merupakan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk. Pada perencanaan ini ditentukan periode perencanaan selama 10 tahun dari tahun 2004 sampai 2013. perhitungan proyeksi penduduk Dasan agung juga terdapat tiga metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode *Last Squqre*.

A. Metode Geometrik

Tabel 6.6
 Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
 Kelurahan Dasan Agung dengan metode Geometrik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y=ln P	X ²	Y ²	X*Y
1992	18.240	1	9.8114	1	96.26357	9.8114
1993	18.346	2	9.8172	4	96.3774158	19.6344
1994	18.556	3	9.8285	9	96.5994123	29.4855
1995	18.584	4	9.83	16	96.6289	39.32
1996	18.806	5	9.8419	25	96.8629956	49.2095
1997	18.780	6	9.8405	36	96.8354403	59.043
1998	18.748	7	9.8388	49	96.8019854	68.8716
1999	18.720	8	9.8373	64	96.7724713	78.6984
2000	18.720	9	9.8373	81	96.7724713	88.5357
2001	16.680	10	9.7219	100	94.5153396	97.219
2002	16.640	11	9.7196	121	94.4706242	106.9156
2003	17.731	12	9.7831	144	95.7090456	117.3972
	Jumlah	78	117.7075	650	1154.60967	764.1413

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(12 \times 74,1413) - (78 \times 117,7075)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084)(12 \times 1154,60967 - 13855,05)}} \\
 &= \frac{889,6956 - 9181,185}{1716 \times 0,26604} \\
 &= -388,06
 \end{aligned}$$

B. Metode Aritmatik

Tabel 6.7.

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Dasan Agung dengan metode Aritmatik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	18.240	1	-106	1	11.236	-106
1993	18.346	2	-210	4	44.100	-420
1994	18.556	3	-28	9	784	-84
1995	18.584	4	-222	16	49.284	-888
1996	18.806	5	26	25	676	130
1997	18.780	6	32	36	1.024	192
1998	18.748	7	28	49	784	196
1999	18.720	8	0	64	0	0
2000	18.720	9	2.040	81	4.161.600	18360
2001	16.680	10	40	100	1.600	400
2002	16.640	11	-1.091	121	1.190.281	-12001
2003	17.731	12	0	144	0	0
	Jumlah	78	509	650	5.461.369	5779

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(12 \times 5779) - (78 \times 509)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 5.464.369 - 259081)}} \\
 &= \frac{69.348 - 93.702}{\sqrt{1716 \times 65.546.844}} \\
 &= \frac{29.646}{335377,97} = 0,08
 \end{aligned}$$

C. Metode Last Square

Tabel 6.8

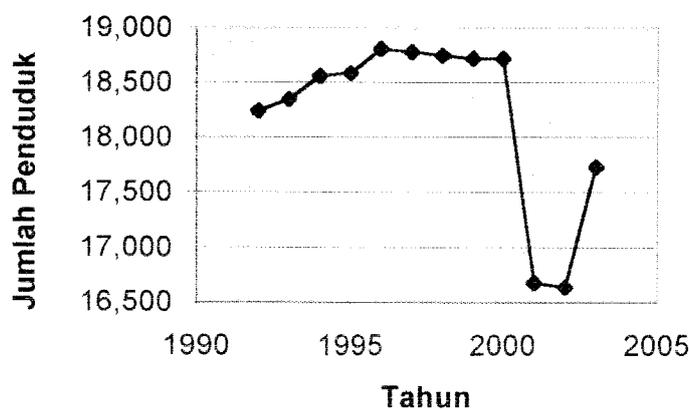
Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
 Kelurahan Dasan Agung dengan *Last square*

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	18.240	1	18.240	1	332697600	18240
1993	18.346	2	18.346	4	336575716	36692
1994	18.556	3	18.556	9	344325136	55668
1995	18.584	4	18.584	16	345365056	74336
1996	18.806	5	18.806	25	353665636	94030
1997	18.780	6	18.780	36	352688400	112680
1998	18.748	7	18.748	49	351487504	131236
1999	18.720	8	18.720	64	350438400	149760
2000	18.720	9	18.720	81	350438400	168480
2001	16.680	10	16.680	100	278222400	166800
2002	16.640	11	16.640	121	276889600	183040
2003	17.731	12	17.731	144	314388361	212772
	Jumlah	78	218.551	650	3987182209	1403734

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(12 \times 1.403.734) - 78 \times 218.551}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 3.987.182.209 - 4.776 \times 10^{10})}} \\
 &= \frac{16.844.808 - 17.046.978}{\sqrt{1716 \times 861.856.508}} \\
 &= \frac{-202170}{384572,6} = -0,526
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nilai korelasi metode yang mendekati nilai 1 adalah metode Aritmatik, akan tetapi memproyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan metode Geometrik lebih lazim digunakan maka ditetapkan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk kelurahan Dasan Agung adalah metode Geometrik.

Nilai korelasi pada metode Geometrik didapatkan nilai yang negatif (-), juga disebabkan karena penurunan jumlah penduduk yang drastis. Untuk melihat pola perkembangan penduduk kelurahan Dasan Agung pada 12 tahun terakhir dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 6.3 Perkembangan Jumlah Penduduk Kelurahan Dasan Agung Pada 12 Tahun Terakhir

Untuk menghindari nilai korelasi yang negatif, maka data penduduk tiga tahu terakhir tidak digunakan dalam menentukan nilai korelasi. Perhitungan nilai korelasi selanjutnya adalah sebagai berikut.

Rumus metode Geometrik.

$$P_t = P_o \times (1 + r)^t$$

Dari rumus di atas, ditentukan rumus tingkat pertumbuhan penduduk sebagai berikut.

$$r^t = \frac{P_o}{P_t} - 1$$

Tabel 6.9

Tingkat pertumbuhan (r) penduduk kelurahan Dasan Agung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	r
1992	18,240	0
1993	18,346	0.005811
1994	18,556	0.011447
1995	18,584	0.001509
1996	18,806	0.011946
1997	18,780	-0.001383
1998	18,748	-0.001704
1999	18,720	-0.001493
2000	18,721	5.34E-05
	Rata-rata	0.00291

Maka dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk pada kelurahan Dasan Agung adalah 0.00291, dan hasil proyeksi penduduk pada tahun 2009 adalah sebagai berikut :

$$P_t = P_o \times (1 + r)^t$$

$$P_{2009} = 18.940 \times (1 + 0.00291)^5$$

$$= 19.161 \text{ jiwa}$$

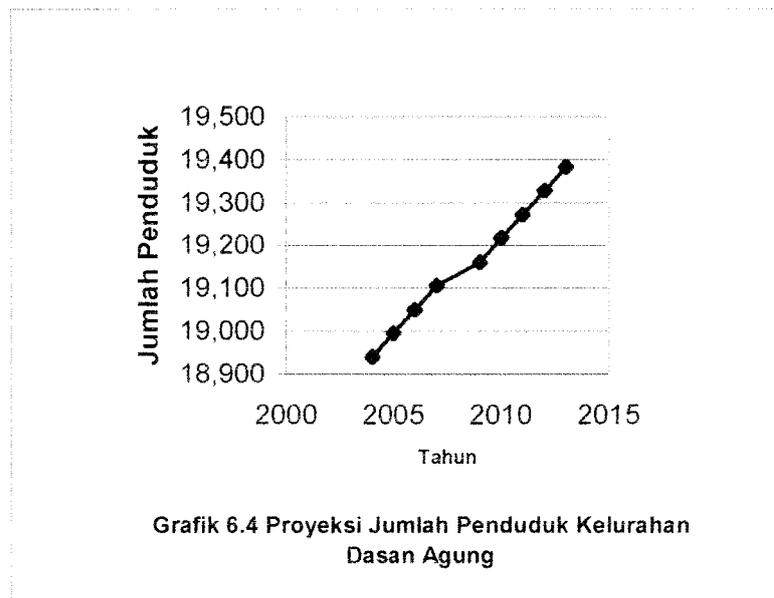
Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6.10

Hasil proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Dasan Agung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2004	18,940
2005	18,995
2006	19,050
2007	19,106
2009	19,161
2010	19,217
2011	19,273
2012	19,329
2013	19,385

Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada grafik berikut ini.



6.2 Proyeksi Fasilitas

Proyeksi fasilitas adalah hal yang sangat penting dilakukan untuk menentukan jumlah air buangan dalam suatu kawasan perkotaan. Karena fasilitas-fasilitas perkotaan seperti gedung-gedung perkantoran, Rumah sakit, perhotelan, atau tempat-tempat peribadatan merupakan sumber air buangan yang cukup besar. Dan jika air buangan tersebut tidak dikelola secara baik maka akan menjadi sumber berbagai penyakit bagi penduduk setempat. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan secara khusus terhadap air buangan tersebut salah satunya adalah mengalirkan air buangan tersebut ke tempat pengolahan.

Proyeksi fasilitas untuk Kecamatan Mataram direncanakan 10 tahun, karena proyeksi fasilitas juga sama halnya dengan proyeksi jumlah penduduk tidak boleh melebihi 10 tahun. Yakni untuk menjaga hasil proyeksi tidak melenceng terlalu jauh dari kondisi perkembangan yang sebenarnya. Dan bila dilihat dari kepadatan penduduk Kecamatan Mataram tingkat perkembangan terhadap fasilitas yang ada sangat kecil, sehingga diperkirakan tidak terlalu banyak perubahan terhadap jumlah fasilitas perkotaan di Kecamatan Mataram. Akan tetapi perubahan dapat terjadi pada jumlah penghuni. Untuk hasil proyeksi keseluruhan pada wilayah kelurahan Mataram Barat dan kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada tabel berikut .

Tabel 6.11
Proyeksi fasilitas Kelurahan Mataram Barat

Fasilitas	Tahun									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pendidikan										
TK	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
SD	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
SLTP	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
SLTA	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
PT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Akademi	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Komersial										
Pasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toko	94	94	94	100	100	100	105	105	105	105
Kesehatan										
Rumah sakit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Puskesmas	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Tempat ibadah										
Masjid	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13
Langgar	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14
Gereja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pemerintahan										
Kantor	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
perhotelan	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7

Tabel 6.12
Proyeksi fasilitas Kelurahan Dasan Agung

Fasilitas	Tahun									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pendidikan										
TK	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8
SD	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8
SLTP	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
SLTA	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
PT	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Akademi										
Komersial										
Pasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toko	75	75	72	80	80	80	80	87	87	87
Kesehatan										
Rumah sakit										
Puskesmas	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Tempat ibadah										
Masjid	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15
Langgar	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25
Gereja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pemerintahan										
Kantor	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
perhotelan	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3

Sedangkan hasil proyeksi fasilitas tiap blok pada kelurahan Mataram Barat dan kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6.13

Fasilitas masing–masing blok pada kelurahan Mataram Barat

Jenis fasilitas	Blok																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Masjid															1		
Sekolah										1		1					
Langgar	8	2	2	4	2	2	1	1	7	14	2	8	8	4	8	4	1

Tabel 6.14

Fasilitas masing–masing blok pada kelurahan Dasan Agung

Jenis fasilitas	Blok																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Masjid				1	2	1															
Puskesmas					1																
sekolah									1								1	1	1	3	2
P.tinggi																			1		
langgar	8	17	10	13	10	8	1	3	5	7	11	12	4	5	14	5	5	7	24	13	13
kantor																					1

BAB VII

PROYEKSI JUMLAH AIR BUANGAN

7.1 Perhitungan Proyeksi Air Buangan Domestik

Kebutuhan air bersih di Kecamatan Mataram adalah 193 L/orang/hari untuk sambungan Rumah (SR), sedangkan Keran Umum 1.882 L/unit.

7.1.1 Kelurahan Mataram Barat

Contoh perhitungan jumlah debit air buangan domestik pada Kelurahan Mataram Barat tahun 2013 ;

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan domestik} &= 70 \% \times 22.849 \text{ jiwa} \times 193 \text{ L/orang/hari} \\ &= 3.086.490 \text{ L/hari} \\ &= 3086,49 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7.1
Hasil proyeksi jumlah air buangan domestik Kelurahan Mataram Barat

Tahun	Jumlah penduduk	Q domestik	
		L/hari	m ³ /hari
2004	20,309	2.743.745,9	2743,7459
2005	20,577	2.779.952,7	2779,9527
2006	20,848	2.816.564,8	2816,5648
2007	21,123	2.853.717,3	2853,7173
2008	21,401	2.891.275,1	2891,2751
2009	21,683	2.929.373,3	2929,3733
2010	21,969	2.968.011,9	2968,0119
2011	22,258	3.007.055,8	3007,0558
2012	22,552	3.046.775,2	3046,7752
2013	22,849	3.086.899,9	3086,8999

7.1.2 Kelurahan Dasan Agung

Contoh perhitungan jumlah debit air buangan domestik pada Kelurahan Dasan Agung tahun 2013 :

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan domestik} &= 70 \% \times 19.385 \text{ jiwa} \times 193 \text{ L/orang/hari} \\ &= 2.035.425 \text{ L/hari} \\ &= 2035,425 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 7.2

Hasil proyeksi jumlah air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung

Tahun	Jumlah penduduk	Q domestik	
		L/hari	m ³ /hari
2004	18,940	2.558.794	2558.794
2005	18,995	2.566.224,5	2566.2245
2006	19,050	2.573.655	2573.655
2007	19,106	2.581.220,6	2581.2206
2009	19,161	2.588.651,1	2588.6511
2010	19,217	2.596.216,7	2596.2167
2011	19,273	2.603.782,3	2603.7823
2012	19,329	2.611.347,9	2611.3479
2013	19,385	2.618.913,5	2618.9135

7.2 Perhitungan Proyeksi Air Buangan Non Domestik

Kebutuhan air yang digunakan berdasarkan standar yang telah ada.

7.2.1 Kelurahan Mataram Barat

Contoh perhitungan kebutuhan air buangan non domestik pada Kelurahan Mataram Barat untuk tahun 2013 ;

a) Fasilitas pendidikan

Jumlah SLTA pada tahun 2013 = 7 unit

Jumlah murid 1 unit TK = 619 orang

Standar kebutuhan air bersih untuk pendidikan 15 L/orang/hari

Tabel 7.3
 Proyeksi jumlah air buangan non domestik kelurahan Mataram Barat

Fasilitas :	Satuan	Tahun										
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Jumlah penduduk	unit	20.309	20.577	20.848	21.123	21.401	21.683	21.969	22.258	22.552	22.849	
Q ab Domestik	m ³ /hari	2.743.746	2.779.95	2.816.6	2.853.7	2.891.3	2.929.4	2.968	3.007.1	3047	3.086,9	
Pendidikan												
TK	unit	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	
Q ab Tk	m ³ /hari	3.9928	3.9928	3.9928	3.9928	3.9928	3.9928	4.5304	4.5304	4.53	4.5304	
SD	unit	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Q ab SD	m ³ /hari	15.694	15.694	15.694	15.694	15.694	15.694	15.694	15.694	15.69	15.694	
SLTP	unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Q ab SLTP	m ³ /hari	60.312	60.312	60.312	60.312	60.312	60.312	60.312	60.312	60.31	60.312	
SLTA	unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Q ab SLTA	m ³ /hari	45.465	45.465	45.465	45.465	45.465	45.465	45.465	45.465	45.47	45.465	
PT	unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Q ab PT	m ³ /hari	33.411	33.411	33.411	33.411	33.411	33.411	33.411	33.411	33.41	37.611	
Akademi	unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Q ab Akademi	m ³ /hari	18.627	18.627	18.627	18.627	18.627	18.627	18.627	18.627	18.63	18.627	
Komersial												
Pasar	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q ab Pasar	m ³ /hari	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
Toko	unit	94	94	94	94	94	94	100	100	100	100	
Q ab Toko	m ³ /hari	3.948	3.948	3.948	3.948	3.948	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	
Kesehatan												
Rumah sakit	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q ab Rumah S	m ³ /hari	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	927.5	
Puskesmas	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q ab Puskesmas	m ³ /hari	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	
Tempat ibadah												
Masjid	unit	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Q ab Masjid	m ³ /hari	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	19.25	19.25	19.25	19.25	
Langgar	unit	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	
Q ab Langgar	m ³ /hari	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.46	5.46	5.46	5.46	
Gereja	unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Q ab Gereja	m ³ /hari	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
Pemerintahan												
Kantor	unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Q ab Kantor	m ³ /hari	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
perhotelan												
Q ab Perhotelan	m ³ /hari	53.655	53.655	53.655	53.655	53.655	53.655	58.905	58.905	58.91	58.905	

7.2.2 Kelurahan Dasan Agung

Contoh perhitungan jumlah debit air buangan domestik pada kelurahan Dasan Agung tahun 2013 :

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan domestik} &= 70 \% \times 19.385 \text{ jiwa} \times 193 \text{ L/orang/hari} \\ &= 2.035.425 \text{ L/hari} \\ &= 2035,425 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan kebutuhan air buangan non domestik pada kelurahan Dasan Agung untuk blok I, tahun 2013 :

e) Fasilitas pendidikan

$$\text{Jumlah SLTA pada tahun 2013} = 8 \text{ unit}$$

$$\text{Jumlah murid 1 unit TK} = 619 \text{ orang}$$

$$\text{Standar kebutuhan air bersih untuk pendidikan} = 15 \text{ L/orang/hari}$$

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan} &= 70 \% \times 8 \text{ unit} \times 15 \text{ L/orang/hari} \times 619 \text{ orang} \\ &= 64.680 \text{ L/hari} \\ &= 64,68 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

f) Fasilitas peribadatan

$$\text{Jumlah Masjid pada tahun 2013} = 13 \text{ unit}$$

$$\text{Standar kebutuhan air bersih Masjid} = 2,5 \text{ m}^3/\text{unit/hari}$$

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan} &= 70 \% \times 13 \text{ unit} \times 2,5 \text{ m}^3/\text{unit/hari} \\ &= 22,75 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

g) Fasilitas kesehatan

$$\text{Jumlah puskesmas pada tahun 2013} = 1 \text{ unit}$$

$$\text{Jumlah tempat tidur} = 20 \text{ tempat tidur}$$

$$\text{Standar air bersih untuk puskesmas} = 440 \text{ L/bed}$$

$$\begin{aligned} Q \text{ air buangan} &= 70 \% \times 20 \text{ bed} \times 440 \text{ L/bed/hari} \\ &= 6160 \text{ L/hari} \\ &= 6,16 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

BAB VIII
PERHITUNGAN DIMENSI PIPA
DAN
BANGUNAN PELENGKAP

8.1 Kelurahan Mataram Barat

Untuk perencanaan SPAB Kelurahan Mataram Barat akan menggunakan 2 alternatif SPAB untuk pemilihan

A. Debit Air Buangan Domestik

Kuantitas tiap blok pelayanan adalah :

Q air buangan tiap domestik = Jumlah penduduk x 70 % x kebutuhan air bersih,
dimana kebutuhan air bersih adalah sebesar 193 L/orang/hari

Untuk mengetahui jumlah penduduk pada tiap blok digunakan rumus

$$\text{Jumlah penduduk} = \text{Kepadatan} \times \text{luas area}$$

Dengan kepadatan penduduk pada Kelurahan Mataram Barat, tahun 2013 adalah 112 orang/ha

Contoh perhitungan

Pada blok 1

Luas blok 1 = 2,016 hektar

Jumlah penduduk = 112 orang/ha x 2,016 hektar = 226 jiwa

Q air buangan domestik = 70 % x 226 jiwa x 193 L/orang/hari
= 30,504 m³/hari

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

C. Perhitungan debit tiap blok

Contoh perhitungan :

Area pelayanan = blok 1

Luas area pelayanan = 2,016 hektar

Jumlah penduduk = 226 jiwa

Q domestik = 30,504 m³/hariQ non domestik = 3,36 m³/hari

Q infiltrasi = 10 % dari Q domestik

= 10 % x 30,504 m³/hari= 2,094 m³/hari

Berdasarkan perumusan Babbitt maka :

< 20.000 jiwa memiliki faktor peaknya adalah 3

$$\begin{aligned} Q \text{ total peak} &= (Q \text{ domestik} + Q \text{ non domestik}) \times fp + (Q \text{ infiltrasi} \times fp) \\ &= (30,504 \text{ m}^3/\text{hari} + 3,36 \text{ m}^3/\text{hari}) \times 3 \\ &\quad + (2,094 \text{ m}^3/\text{hari} \times 3) \\ &= 110,838 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Contoh perhitungan

Pada blok 1

Luas blok 1 = 2,688 hektar

Jumlah penduduk = 150 orang/ha x 2,688 hektar = 403 jiwa

Q air buangan domestik = 70 % x 403 jiwa x 193 L/orang/hari
= 54472 L/hari
= 54,472 m³/hari

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 8.4

Luas blok dan kuantitas air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung

No Blok	Luas blok (Ha)	Penduduk (jiwa)	Q air buangan (m ³ /hari)
1	2,688	403,2	54,47232
2	5,632	844,8	114,13248
3	3,456	518,4	70,03584
4	4,48	672	90,7872
5	3,2	480	64,848
6	2,88	432	58,3632
7	1,856	278,4	37,61184
8	1,024	153,6	20,75136
9	1,536	230,4	31,12704
10	2,304	345,6	46,69056
11	3,776	566,4	76,52064
12	3,84	576	77,8176
13	1,216	182,4	24,64224
14	1,6	240	32,424
15	4,608	691,2	93,38112
16	1,6	240	32,424
17	1,728	259,2	35,01792
18	2,368	355,2	47,98752
19	8	1200	162,12
20	4,48	672	90,7872
21	4,48	672	90,7872

B. Air Buangan Non Domestik

Kuantitas air buangan yang berasal dari non domestik dapat dilihat berdasarkan kebutuhan air bersih dari tiap-tiap fasilitas yang ada. Jumlah air buangan adalah sebesar 70 % dari kebutuhan air bersih tersebut dan didasarkan pula pada unit konsumsi masing-masing fasilitas.

Contoh perhitungan

Pada blok I

Kuantitas air buangan non domestik :

Jumlah langgar = 8 unit

Standar kebutuhan air bersih = 2,5 m³/hari

$$\begin{aligned} Q \text{ non domestik} &= \text{jumlah fasilitas} \times \text{konsumsi air bersih} \times 70 \% \\ &= 8 \text{ unit} \times 15 \text{ L/orang/hari} \times 70 \% \\ &= 14 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8.5

Debit air buangan domestik Kelurahan Dasan Agung

Jenis fasilitas	Blok																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Masjid				1	2	1																
Q ab masjid (m ³ /hr)				0.002	0.004	0.002																
Puskesmas					1																	
Q ab Puskesmas (m ³ /hr)					6.2																	
sekolah									1								1	1	1	3	2	
Q ab Sekolah (m ³ /hr)									8								8	8	8.1	24	16	
P.tinggi																				1		
Q ab P. Tinggi (m ³ /hr)																				96		
langgar	8	17	10	13	10	8	1	3	5	7	11	12	4	5	14	5	5	7	24	13	13	
Q ab langgar (m ³ /hr)	14	30	18	23	18	14	2	5.3	9	12	19	21	7	9	25	8.8	9	12	42	23	23	
kantor																						1
Q ab Kantor (m ³ /hr)																						0
Q total ab (m ³ /hr)	14	30	18	23	24	14	2	5.3	17	12	19	21	7	9	25	8.8	17	20	146	47	39	

C. Perhitungan debit tiap blok

Contoh perhitungan :

Area pelayanan = blok 1

Luas area pelayanan = 2,688 hektar

Jumlah penduduk = 403 jiwa

Q domestik = 54,472 m³/hari

Q non domestik = 14 m³/hari

Q infiltrasi = 10 % dari Q domestik

= 10 % x 54,472 m³/hari

= 5,447 m³/hari

Berdasarkan perumusan Babbitt maka :

< 20.000 jiwa memiliki faktor peaknya adalah 3

$$\begin{aligned}
 Q \text{ total peak} &= (Q \text{ domestik} + Q \text{ non domestik}) \times fp + (Q \text{ infiltrasi} \times fp) \\
 &= (54,472 \text{ m}^3/\text{hari} + 14 \text{ m}^3/\text{hari}) \times 3 + (5,447 \text{ m}^3/\text{hari} \times 3) \\
 &= 221,759 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 8.6

Hasil perhitungan debit tiap blok pada kelurahan Dasan Agung

No Blok	Luas blok (Ha)	Jumlah Penduduk (jiwa)	Q domestik (m ³ /hari)	Q non domestik (m ³ /hari)	Q infiltrasi (m ³ /hari)	Fp	Q peak (m ³ /hari)	Q komulatif (m ³ /hari)
1	2,688	403,2	54,4723	14	5,447232	3	221,759	221,7586
2	5,632	844,8	114,132	29,75	11,41325	3	465,887	687,6458
3	3,456	518,4	70,0358	17,75	7,003584	3	284,368	972,0141
4	4,48	672	90,7872	22,72	9,07872	3	367,759	1339,771
5	3,2	480	64,848	23,664	6,4848	3	284,990	1624,762
6	2,88	432	58,3632	14,002	5,83632	3	234,605	1859,366
7	1,856	278,4	37,6118	1,75	3,761184	3	129,369	2241,424
8	1,024	153,6	20,7513	5,25	2,075136	3	84,2295	2325,653
9	1,536	230,4	31,1270	16,835	3,112704	3	153,224	2478,878
10	2,304	345,6	46,6905	12,25	4,669056	3	190,829	2669,706
11	3,776	566,4	76,5206	19,25	7,652064	3	310,268	2979,975
12	3,84	576	77,8176	21	7,78176	3	319,798	3299,773
13	1,216	182,4	24,6422	7	2,464224	3	102,319	3402,092
14	1,6	240	32,424	8,75	3,2424	3	133,249	3535,341
15	4,608	691,2	93,3811	24,5	9,338112	3	381,658	3916,999
16	1,6	240	32,424	8,75	3,2424	3	133,249	4050,248
17	1,728	259,2	35,0179	16,835	3,501792	3	166,064	4216,312
18	2,368	355,2	47,9875	20,335	4,798752	3	219,364	4435,676
19	8	120,0	162,12	145,8	16,212	3	972,396	5408,072
20	4,48	672	90,7872	47,01	9,07872	3	440,628	5848,700
21	4,48	672	90,7872	39,34	9,07872	3	417,618	6266,318

8.3 Perhitungan Dimensi Pipa

Perhitungan dimensi pipa dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ada dengan mengusahakan semua syarat atau kriteria dapat dipenuhi dan sekaligus dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan dapat ditentukan dimensi yang optimum dan ekonomis. Perhitungan dimensi pipa ditentukan oleh jumlah debit yang mengalir pada setiap saluran.

Untuk menghitung dimensi saluran maka ditentukan langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Tentukan harga d/D yaitu antara 0.5 – 0.8,
2. Tentukan harga Q_{peak}/Q_{full} dengan menggunakan grafik dari d/D
3. Tentukan Q_{full} dengan persamaan :

$$Q_{full} = \frac{Q_{peak}}{Q_{peak} / Q_{full}}$$

4. Tentukan nilai slope,
5. Tentukan diameter pipa dengan persamaan

$$D = \left(\frac{Q \times \pi}{0.3118 \times S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

6. Tentukan diameter pendekatan

A. Kelurahan Mataram Barat

Contoh perhitungan dimensi saluran air buangan pada kelurahan Mataram Barat

- Untuk saluran 1-2

Diketahui $Q_{peak} = 0,0013 \text{ m}^3/\text{det}$

1. $d/D = 0,6$

2. $Q_{peak}/Q_{full} = 0,68$, maka

3. $Q_{full} = \frac{0,0013 \text{ m}^3/\text{det}}{0,68}$
 $= 0,00191 \text{ m}^3/\text{det}$

4. Karena slope permukaan tanah tidak memenuhi maka digunakan slope pipa sebesar 0,02

5.
$$D = \left(\frac{Q \cdot \pi}{0,3118 \cdot S^{1/2}} \right)^{3/8}$$
$$= \left(\frac{0,0013 \cdot \pi}{0,3118 \cdot 0,02^{1/2}} \right)^{3/8}$$
$$= 0,0604 \text{ m}$$

Ukuran pipa yang digunakan yaitu 0,15 m

Hasil perhitungan dimensi pipa Kelurahan Mataram Barat untuk alternatif 1 dan alternatif 2 dapat dilihat pada lampiran tabel 8.7 dan tabel 8.8

B. Kelurahan Dasan Agung

Contoh perhitungan dimensi saluran air buangan pada kelurahan Dasan Agung

- Untuk saluran 1-2

Diketahui $Q_{peak} = 0,0027 \text{ m}^3/\text{det}$

6. $d/D = 0,6$

7. $Q_{peak}/Q_{full} = 0,68$, maka

8. $Q_{full} = \frac{0,0027 \text{ m}^3/\text{det}}{0,68}$
 $= 0,00397 \text{ m}^3/\text{det}$

9. Karena slope permukaan tanah tidak memenuhi maka digunakan slope pipa sebesar 0,015

10.
$$D = \left(\frac{Q \times \pi}{0,3118 \times S^{1/2}} \right)^{3/8}$$
$$= \left(\frac{0,0027 \times \pi}{0,3118 \times 0,015^{1/2}} \right)^{3/8}$$
$$= 0,0839 \text{ m}$$

Ukuran pipa yang digunakan yaitu 0,15 m

Hasil perhitungan dimensi pipa Kelurahan Dasan Agung untuk alternatif 1 dan alternatif 2 dapat dilihat pada lampiran tabel 8.9 dan tabel 8.10

8.4 Kontrol Kecepatan

Setelah dimensi saluran ditentukan, maka harus dilakukan kontrol terhadap kecepatan. Besar kecepatan air buangan yang mengalir di dalam saluran harus memenuhi kriteria yang sudah ditentukan yaitu 0.6 m/s sampai dengan 3 m/s. Nilai kecepatan tersebut merupakan nilai yang optimum karena jika kecepataannya terlalu rendah maka air buangan yang ada pada saluran tidak dapat mengalir, sedangkan jika kecepatan air buangan pada saluran terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan pada saluran akibat penggerusan oleh aliran air buangan.

Dalam menentukan kontrol kecepatan juga ada beberapa langkah-langkah perhitungannya yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung Q_{full} dengan diameter pendekatan

$$Q_{full} = 0.3118 \times (D_{use})^{8/3} \times S^{1/2} \times 1/n$$

2. Membagi Q_{peak} dengan $Q_{full} = \frac{Q_{peak}}{Q_{full}}$

3. Dari $\frac{Q_{peak}}{Q_{full}}$ diperoleh d/D dari grafik

4. dari d/D , diperoleh V_{peak} V_{full}

5. Menentukan A pipa $= 0,25 \times 3,14 \times (D_{use})^2$

6. Menentukan nilai V_{full} ; $V_{full} = \frac{Q_{full}}{A}$

7. Menentukan V_{peak} dengan diameter pendekatan

$$V_{peak} = \frac{V_{peak}}{V_{full}} \times V_{full}$$

$$= 0,015 \times 176 \text{ m}$$

$$= 2,64 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Elevasi dasar saluran awal} &= \text{Elevasi muka tanah awal} - 1,5 - \text{diameter} \\ &= 11 \text{ m} - 1,8 \text{ m} - 0,15 \text{ m} \\ &= 9,35 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Elevasi dasar saluran akhir} &= \text{Elevasi dasar saluran awal} - \Delta H \\ &= 9,35 \text{ m} - 2,64 \text{ m} \\ &= 6,71 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Kedalaman pipa akhir} &= \text{Elevasi tanah akhir} - \text{elevasi dasar saluran akhir} \\ &= 11,6 \text{ m} - 6,71 \text{ m} \\ &= 4,89 \text{ m} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran tabel 8.13 dan tabel 8.14

8.6 Pompa

Pada perencanaan ini digunakan jenis pompa tipe *sentrypugal*. Hal yang perlu diketahui untuk menentukan besarnya power pompa yang dibutuhkan adalah debit dan total Head yang terjadi. Contoh perhitungan pompa sebagai berikut.

Jalur 13-14 ke 14 – 17 pada alternatif 1 Kelurahan Mataram Barat:

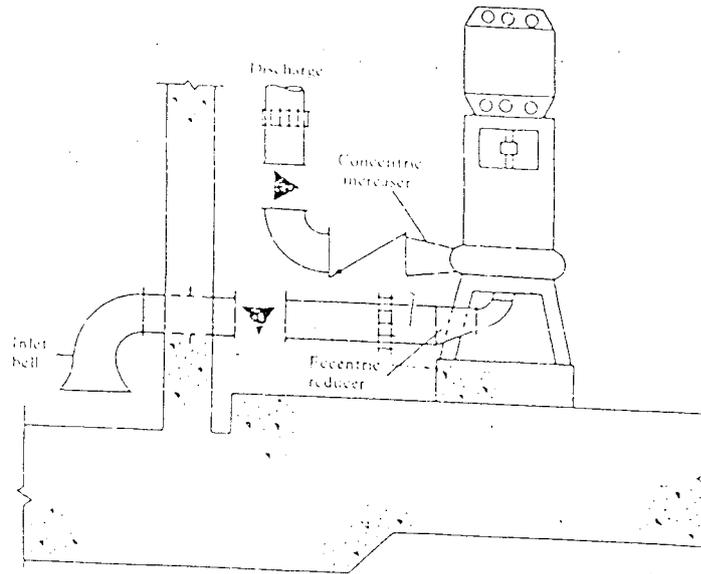
$$1. \text{ Head statik} = 12,7 \text{ m} - 8,84 \text{ m} = 3,86 \text{ m}$$

$$2. \text{ Hf} = S \times L = 0,015 \times 71 = 1,065 \text{ m}$$

$$3. \text{ v} = \frac{v^2}{2g} = \frac{2,34^2}{2 \times 9,81} = 0,00279 \text{ m}$$

$$4. H_m = k \frac{v^2}{2g}, \text{ nilai k untuk gate valve} = 0.25, \text{ reduser} = 0.25, \\ \text{increaser} = 0.25, 90^\circ \text{ elbow} = 0.25$$

Tipikal pompa adalah sebagai berikut :



Gambar 8.1 Tipikal pompa air buangan

$$H_m = k_{\text{gate valve}} \frac{v^2}{2g} + k_{\text{reduser}} \frac{v^2}{2g} + k_{\text{increaser}} \frac{v^2}{2g} + k_{\text{elbow}} \frac{v^2}{2g} \\ = \frac{(2 \times 0.46 \times 2.34^2) + (0.25 \times 2.34^2) + (0.25 \times 2.34^2) + (2 \times 0.3 \times 2.34^2)}{2 \times 9.81} \\ = 0.564 \text{ m}$$

$$\text{Head total} = \text{head statik} + H_f + H_m + v \\ = 3.86 \text{ m} + 1.065 \text{ m} + 0.564 \text{ m} + 0.00279 \text{ m} \\ = 5.488 \text{ m}$$

Kapasitas air buangan (q) = $0,0043 \text{ m}^3/\text{s}$

Dengan menggunakan rumus

$$V = \frac{Qq}{4}$$

Didapatkan

$$\begin{aligned} V &= \frac{900 \text{ dtx} 0,0043 \text{ m}^3 \text{ s}}{4} \\ &= 3,87 \text{ m}^3 = 4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Untuk mempermudah teknis perencanaan maka digunakan volume wet well 5 m^3 , dengan ukuran $p = 2 \text{ m}$, $l = 1,5 \text{ m}$, $t = 1,7 \text{ m}$

Perlengkapan wet well

1. *Bar rack* dengan jarak 75 mm
2. *Screen*
3. *Comminutor*

Dry Well

Slope minimum sumps 10 mm/m

Jarak pompa dengan wet well $1 - 1,3 \text{ m}$

Diameter *Drain connection* tdk $< 75 \text{ mm}$, termasuk diameter Vent dan diameter *drain valve*

Pipa hisap dan pipa tekan

1. Pipa hisap

Kecepatan air buangan pada pipa hisap $1,5 \text{ m/s}$

Sudut *Fange* dan *flar elbow* adalah 90°

2. Pipa tekan

Kecepatan aliran air buangan pada pipa tekan adalah 2 m/s

Type chec valve adalah *swing check valve*

8.7 Bangunan Pelengkap

Bangunan pelengkap pada Sistem Penyaluran Air Buangan (SPAB) Kecamatan Mataram, Kelurahan Mataram Barat dan Kelurahan Dasan Agung terdiri dari *manhole* dan *Clean Out*. *Manhole* berfungsi untuk memeriksa keadaan pipa penyaluran dan memudahkan operator untuk menanggulangi penyumbatan oleh endapan. Sedangkan bangunan penggelontor berfungsi untuk menggelontor air buangan sehingga saluran akan menjadi lebih bersih.

Pada *manhole* ini dilengkapi dengan ventilasi dan *Clean Out* untuk membersihkan pipa . Pada perencanaan ini, untuk pipa lurus diberi jarak 100 m antara *manhole* yang satu dengan yang lainnya. Begitu juga dengan *manhole* belokan dan *manhole* pertemuan. Pada percabangan deletakkan 1 *manhole* untuk menanggulangi terjadinya penyumbatan.

Untuk jumlah bangunan *manhole* pada perencanaan ini dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 8.19

Jumlah manhole jalur alternatif 1 kelurahan Mataram Barat

No	Jalur pipa		Manhole lurus	Manhole pertemuan	Manhole Belokan	Drop Manhole	Clean Out
	dari	Ke					
1	1	2	1	1	-	-	1
2	3	4	-	-	-	-	-
3	4	5	1	-	-	1	-
4	6	7	1	-	-	1	-
5	8	9	-	-	1	-	-
6	10	11	-	-	-	1	-
7	9	11	-	-	-	-	-
8	11	12.1	-	1	-	-	-
9	18	2	1	-	-	-	-
10	19	7	1	-	-	1	-
11	2	5	-	-	-	-	-
12	5	7	-	-	-	-	-
13	7	24	-	-	-	-	-
14	16	17	1	-	1	-	1
15	17	14	1	-	-	-	1
16	15	14	1	1	-	-	-
17	14	13	-	-	-	-	-
18	12	13	-	-	-	1	-
20	13	12.1	-	-	-	-	-
21	12.1	24	1	-	-	-	1
22	20	21	2	-	-	-	1
23	21	23	1	-	-	1	1
24	22	23	-	-	-	-	-
25	23	24	1	1	-	-	-
26	24	25	1	-	-	-	1
27	25	IPAL	6	-	-	-	2

Tabel 9.2

Jumlah pipa yang dibutuhkan pada Kelurahan dasan Agung

No	Diameter	Alternatif 1	Alternatif 2
1	150	809	725
2	175	108	108
3	200	89	181
4	225	-	26
5	250	22	-
6	300	94	103
7	375	69	-
8	400	135	135

9.2 Manhole

Jumlah manhole yang dibutuhkan pada perencanaan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 9.3

Jumlah manhole yang dibutuhkan pada Kelurahan Mataram Barat

No	Tipe manhole	Diameter	Alternatif 1	Alternatif 2
1	Lurus	150	13	13
		200	7	7
2	Pertemuan	150	3	1
3	Belokan	150	2	4
4	Drop manhole	150	6	5

Tabel 9.4

Jumlah manhole yang dibutuhkan pada Kelurahan Dasan Agung

No	Tipe manhole	Diameter	Alternatif 1	Alternatif 2
1	Lurus	150	17	48
		200	2	4
		300	1	-
		350	9	-
2	Pertemuan	150	1	-
3	Belokan	150	3	3
		350	1	1
		400	-	1
4	Drop manhole	150	4	4
		175	1	-
		300	1	1

9.3. Clean Out

Jumlah *Clean Out* yang dibutuhkan pada perencanaan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 9. 5

Jumlah *Clean Out* yang dibutuhkan pada Kelurahan Matram Barat

Jenis bangunan pelengkap	Alternatif 1 (unit)	Alternatif 2 (unit)
<i>Clean out</i>	9	9

9.5 Volume Galian Pipa

Dalam perencanaan ini, ukuran galian pipa tergantung pada besar diameter yang digunakan untuk ditanam akibat adanya penggalian ini maka dibutuhkan sarana untuk memindahkan galian untuk keperluan lain atau digunakan kembali sebagai tanah urugannya. Untuk pengangkutan digunakan truk dengan kapasitas 6 m³/unit.

9.5.1. Kelurahan Mataram Barat

Contoh perhitungan volume galian pada kelurahan Mataram Barat

Saluran 1-2

Diketahui :

Diameter pipa	= 0,15 m
Panjang pipa	= 170,4 m
Elevasi tanah awal	= 13,67 m
Elevasi tanah akhir	= 12,6 m
Elevasi dasar awal pipa	= 11,65 m
Elevasi dasar akhir pipa	= 8,24 m
Kedalaman penanaman pipa awal	= 1,95 m
Kedalaman penanaman pipa akhir	= 4,4 m

$$\text{Kedalaman penanaman pipa rata-rata} = \frac{1,95\text{m} + 4,4\text{m}}{2} = 3,175 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman galian} = 3,175 \text{ m} + 0,15 \text{ m} = 3,325 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar galian} &= 0,3 \text{ m} + D + 0,3 \text{ m} \\ &= 0,3 \text{ m} + 0,15 \text{ m} + 0,3 \text{ m} \\ &= 0,75 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume galian} &= \text{kedalaman galian} \times \text{lebar galian} \times \text{panjang pipa} \\ &= 3,325 \text{ m} \times 0,75 \text{ m} \times 170,4 \text{ m} \\ &= 424,935 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Untuk hasil selanjutnya dapat dilihat pada lampiran tabel 9.9 dan tabel 9.10

$$\begin{aligned} \text{Jumlah truk pengangkut} &= \frac{\text{volume galian} - \text{volume tan ahurug}}{\text{kapasitastruk}} \\ &= \frac{424,935 \text{ m}^3 - 424,877 \text{ m}^3}{6 \text{ m}^3} \\ &= 9 \text{ unit truk} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran tabel 9.13 dan tabel 9.14

9.6.2 Kelurahan Dasan Agung

Contoh perhitungan Urugan galian pada kelurahan Dasan Agung

Saluran 1-2

Diketahui :

Panjang pipa	= 176 m
Diameter pipa	= 0,15 m
Kedalaman galian	= 3,44 m
Lebar galian	= 0,75 m
Volume galian	= 451,44 m ³
Kapasitas truk	= 6 m ³

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urugan pasir} &= ((0,15 \text{ m} + D + 0,15 \text{ m}) \times \text{lebar galian} \\ &\quad - (0,25 \times \pi \times D^2)) \times Ld \\ &= ((0,15 \text{ m} + 0,1 \text{ m} + 0,15 \text{ m}) \times 0,75 \text{ m} \\ &\quad - (0,25 \times 0,134 \times 0,15^2)) \times 176 \text{ m} \\ &= 56,29 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urugan tanah} &= ((\text{tinggi galian} - (0,15 \text{ m} + D + 0,15 \text{ m})) \\ &\quad \times \text{lebar galian} \times Ld) \\ &= ((3,44 \text{ m} - (0,15 \text{ m} + 0,15 \text{ m} + 0,15 \text{ m})) \\ &\quad \times 0,75 \text{ m} \times 106,5 \text{ m}) \\ &= 392,04 \text{ m}^3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Jumlah truk pengangkut} &= \frac{\text{volumegalian} - \text{volume tan ahurug}}{\text{kapasitastruk}} \\ &= \frac{451,44 \text{ m}^3 - 392,04 \text{ m}^3}{6 \text{ m}^3} \\ &= 8 \text{ unit truk} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran tabel 9.15 dan tabel 9.16