

Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa

Ady Purnama, Suharto

Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

Email: adypurnama@universitassamawa.ac.id

ABSTRAK

Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi kualitas dan keberlanjutan kehidupan manusia. Oleh karenanya, air minum mutlak harus tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai (Permen PU No. 20, 2006). Berdasarkan permasalahan akan kebutuhan air bersih yang terjadi di Desa Pungka, maka cukup layak diangkat suatu penelitian yang nantinya diharapkan bisa menjawab permasalahan masyarakat Desa Pungka (Perumahan Baiti Jannati) akan ketersediaan air bersih. Adapun tujuan penelitian ini adalah Menghasilkan perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) untuk perumahan Baiti Jannati Sumbawa. Penelitian ini merupakan Perencanaan SPAM dengan sistem pengukuran langsung dilapangan. Perencanaan SPAM ini dalam analisisnya direncanakan menggunakan metode Hardy Cross dan metode matriks dengan jumlah rumah yang akan dialiri sejumlah 1000 unit ditambah dengan fasilitas-fasilitas lainnya seperti Masjid, ruko dan lain sebagainya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas air bersih pada saat kebutuhan beban puncak (peak hour) pada kompleks perumahan BJS adalah sebesar $0,045719 \text{ m}^3/\text{detik}$. Volume reservoir yang digunakan sebesar 9.400 m^3 , dengan dimensi reservoir adalah : Panjang = 60 m, lebar = 40 m, dan tinggi = 4 m. Ukuran dan jenis pipa yang digunakan adalah Pipa Hisap (Suction pipe) dengan diameter 4 inci (bahan Galvanized iron) dan Pipa Distribusi dengan diameter 6 inci (bahan Galvanized iron).

Kata Kunci – Air Minum, BJS, Metode Hardy Cross, Perencanaan, SPAM

Diterima: Maret 2018



Dipublikasikan: Mei 2018

I. PENDAHULUAN

Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi kualitas dan keberlanjutan kehidupan manusia. Oleh karenanya air minum mutlak harus tersedia dalam kuantitas (jumlah) dan kualitas yang memadai (Permen PU No. 20, 2006). Penyediaan air minum sangat berhubungan dengan jumlah air baku yang tersedia, karena air baku tersebut yang akan diolah menjadi air minum dan selanjutnya didistribusikan kepada pelanggan. Jumlah air baku tersebut harus memenuhi berbagai syarat, salah satunya adalah syarat kontinuitas, dimana air baku di suatu lokasi harus selalu tersedia untuk diolah menjadi air minum. Penyelenggaraan pelayanan air minum merupakan tanggung jawab pemerintah daerah sesuai dengan kebijakan otonomi daerah yang diterapkan. Namun, pemerintah pusat dapat mendukung pemerintah daerah dalam menyelenggarakan pelayanan publik terutama pelayanan penyediaan air minum sehingga tujuan yang terdapat dalam Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 dapat tercapai yaitu terciptanya pengelolaan dan pelayanan air minum yang berkualitas dengan harga terjangkau, tercapainya kepentingan yang seimbang antara konsumen dan penyedia jasa pelayanan, serta meningkatnya efisiensi dan cakupan pelayanan air minum.

Kabupaten Sumbawa di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki luas wilayah $6.643,98 \text{ Km}^2$ terdiri dari 24 Kecamatan, 8 Kelurahan, 157 Desa dan 576 Dusun. Dari 24 kecamatan yang ada di

Kabupaten Sumbawa, kurang lebih 50% yang dilayani oleh PDAM, yaitu 12 Kecamatan.

Penyusunan rencana induk sistem penyediaan air minum di Kabupaten Sumbawa dimaksudkan untuk merencanakan pengembangan sistem penyediaan air minum secara umum yang dapat menjadi pedoman bagi Pemerintah Kabupaten Sumbawa dalam mengembangkan sistem penyediaan air minum. Kabupaten Sumbawa belum memiliki rencana induk pengembangan sistem penyediaan air minum. Oleh karena itu, Pemerintah Kabupaten Sumbawa memerlukan rencana induk penyediaan air minum untuk menjamin ketersediaan air minum di Kabupaten Sumbawa.

Berdasarkan permasalahan akan kebutuhan air bersih yang terjadi di Desa Pungka, maka cukup layak diangkat suatu penelitian yang berjudul “Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa”. Penelitian ini nantinya diharapkan bisa menjawab permasalahan masyarakat Desa Pungka (Perumahan Baiti Jannati) akan ketersediaan air bersih.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dengan sistem pengukuran lapangan yang dilakukan pada Perumahan Baiti Jannati Sumbawa, Sumbawa Besar. Perencanaan SPAM ini dalam analisisnya direncanakan menggunakan metode Hardy Cross dan metode matriks dengan jumlah rumah yang akan dialiri

sejumlah 1000 unit ditambah dengan fasilitas-fasilitas lainnya seperti Masjid, ruko dan lain sebagainya.

A. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian adalah di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa, Jalan Lintas Sumbawa-Bima, Desa Pungka, Kecamatan Unter Iwis, Kabupaten Sumbawa. Kondisi perumahan dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini. Untuk koneksi jalur sistem jaringan perpipaan ke Perumahan akan direncanakan diambil dari Jalur perpipaan PDAM Pungka-Moyo Hilir.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa
(Dokumentasi pribadi, 2016)

B. Alat

Adapun peralatan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini antara lain adalah:

1. Untuk mengukur tekanan air menggunakan Manometer.
2. Alat-alat tulis
3. Meteran.
4. Waterpass / Theodolite
5. Laptop

C. Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang akan digunakan dalam simulasi jaringan pipa distribusi. Dalam hal ini peranan instansi terkait sangat penting, terutama Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tirta Batu Lanteh Kecamatan Unter Iwes. Data dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer
 - a. Data dimensi, jenis dan panjang pipa
 - b. Data debit air
 - c. Data elevasi pipa
 - d. Data tekanan aliran air dalam pipa

2. Data Sekunder

- a. Data jumlah Pelanggan

Data Jumlah pelanggan PDAM di Wilayah Kecamatan Unter Iwes berfungsi untuk mengetahui banyaknya air yang dibutuhkan oleh masyarakat. Dalam penelitian ini data jumlah pelanggan yang digunakan adalah data pelanggan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di wilayah Kecamatan Unter Iwes (bulan September 2013) dimana jumlah pelanggan PDAM di wilayah Kecamatan Unter Iwes sampai september tahun 2013 mencapai 1952 sambungan rumah, ini berarti kebutuhan

A. Kondisi SPAM Eksisting Cakupan Pelayanan

air bersih akan semakin meningkat pada tahun-tahun berikutnya.

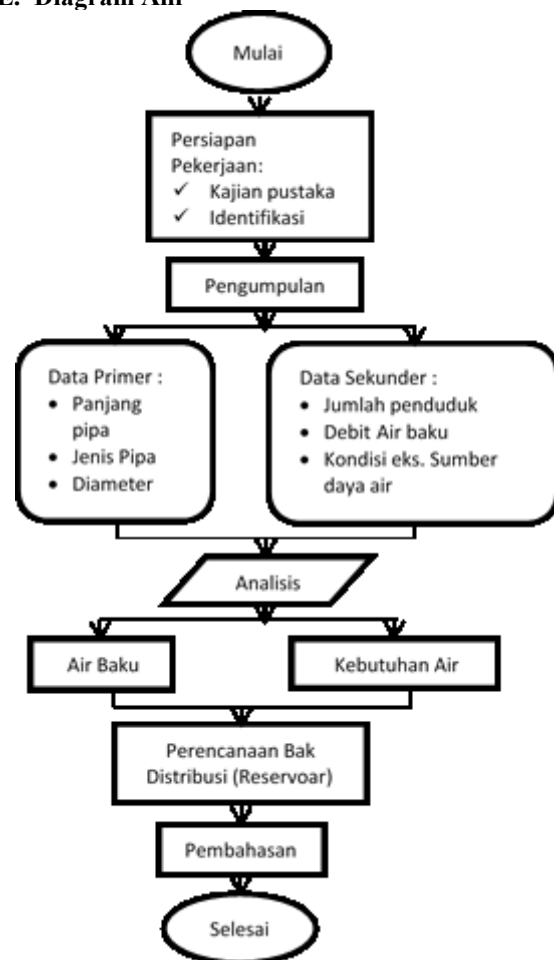
b. Data ketersediaan air

Data ketersediaan air yaitu jumlah ketersediaan sumber air yang ada. Untuk wilayah pelayanan Kecamatan Unter Iwes sumber air yang dipakai berasal dari di sungai Berang Semongkat yang mempunyai kapasitas 469 liter/s. Untuk saat ini sumber air ini baru diambil untuk suplai air bersih sebesar 453 liter/s secara gravitasi, jarak sumber air baku ke instalasi pengolahan air 2,4 Km.

D. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan berdasarkan sistematika tujuan dan aspek penelitian yaitu perhitungan kapasitas aliran fluida dan perhitungan tekanan aliran.

E. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

TABEL I
CAKUPAN PELAYANAN SPAM DI KABUPATEN SUMBAWA

| No. | Nama Sumber Air | Elevasi Sumber Air Baku (mdpl) | Sistem Pengaliran Air Baku | Kap. Sumber (l/det) |
|--------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | Sungai Semongkat | 100 | Gravitasi | 110 |
| 2 | Sungai Marente | 300 | Gravitasi | 50 |
| 3 | Sumur Bor Pernang | - | Pompa | 10 |
| 4 | Sungai Beringin Sila | 20 | Gravitasi | 30 |
| 5 | Mata Ai Rimas | 80 | Gravitasi | 5 |
| 6 | Sumur Bor Bina Marga | - | Pompa | 10 |
| 7 | Sumur Bor Lape | - | Pompa | 2,5 |
| 8 | Sumur Galeri Maronge | - | Pompa | 2,5 |
| 9 | Mata Air Langkayam | 40 | Gravitasi | 10 |
| 10 | Mata Air Jaran Pusang | 25 | Gravitasi | 25 |
| 11 | Mata Air Buas | 40 | Gravitasi | 20 |
| Jumlah | | | | 275 |

Sumber: Data Primer

Dari 24 kecamatan yang ada di Kabupaten Sumbawa, kurang lebih 50% yang dilayani oleh PDAM, yaitu 12 Kecamatan. Pada tahun 2015, pelayanan PDAM kabupaten Sumbawa pada umumnya melayani Kecamatan Sumbawa Besar (50,34%), sementara Kecamatan Utan sebesar (24.77%), Empang (37.37%). Sedangkan kecamatan yang cakupan pelayanan terendah yaitu kecamatan Lape dengan persentase 4.48%.

B. Kondisi SPAM Eksisting Air Baku

TABEL III
KONDISI SPAM EKSTING AIR BAKU DI KABUPATEN SUMBAWA

| No | Kecamatan | Jumlah SR | Jumlah Penduduk 2014 | % Pelayanan |
|----|---------------|-----------|----------------------|-------------|
| 1 | Lunyuk | - | 18.539 | - |
| 2 | Orong Telu | - | 4.694 | - |
| 3 | Alas | 1980 | 28.815 | 34.36 |
| 4 | Alas Barat | 1055 | 18.861 | 27.97 |
| 5 | Buer | 587 | 13.985 | 20.99 |
| 6 | Utan | 1460 | 29.471 | 24.77 |
| 7 | Rhee | - | 7.071 | - |
| 8 | Batulanteh | - | 10.407 | - |
| 9 | Sumbawa | 5808 | 57.692 | 50.34 |
| 10 | Labuhan Badas | 2232 | 29.767 | 37.49 |
| 11 | Unter Iwes | - | 18.607 | - |
| 12 | Moyo Hilir | 456 | 22.655 | 10.06 |
| 13 | Moyo Utara | 497 | 9.377 | 26.50 |
| 14 | Moyo Hulu | - | 10.435 | - |
| 15 | Ropang | - | 5.149 | - |
| 16 | Lenangguar | - | 6.487 | - |
| 17 | Lantung | - | 2.843 | - |
| 18 | Lape | 148 | 16.527 | 4.48 |
| 19 | Lopok | - | 18.029 | - |
| 20 | Plampang | 1014 | 28.500 | 17.79 |

| No | Kecamatan | Jumlah SR | Jumlah Penduduk 2014 | % Pelayanan |
|----|-----------|-----------|----------------------|-------------|
| 21 | Labangka | - | 9.540 | - |
| 22 | Maronge | 314 | 10.205 | 15.69 |
| 23 | Empang | 1660 | 22.593 | 37.37 |
| 24 | Tarano | 17.21 | 15.199 | 20.68 |

Sumber air baku yang digunakan oleh PDAM Kabupaten Sumbawa secara keseluruhan memiliki total kapasitas sebesar 275 Lt/dt sedangkan kapasitas produksi 245 Lt/dt. Sumber air baku yang digunakan berupa air permukaan yang terdiri dari mata air dan sungai dan sumber yang berasal dari sumur dalam (Bor).

C. Permasalahan SPAM Eksisting (SPAM PDAM)

1. Air Baku Pompa

Air Baku yang digunakan sebagian besar adalah air permukaan sehingga di beberapa lokasi IPA mengalami permasalahan akibat turunnya kualitas air baku. Hal ini disebabkan karena dibagian hulu IPA banyak digunakan oleh kegiatan yang berpotensi menimbulkan pencemaran seperti perikanan. Permasalahan air baku lainnya adalah karena bencana alam yang mengakibatkan perubahan aliran sungai dan disamping itu karena konflik kepentingan dengan kegiatan lainnya seperti untuk kegiatan pertanian. Kapasitas sumber air yang terbatas terkait dengan konflik kebutuhan air saat ini dirasakan semakin meningkat, sehingga penambahan kapasitas masih sulit dilakukan.

2. Unit Produksi

Umunya sumber air yang dikelola PDAM Kabupaten Sumbawa adalah air permukaan sehingga derajat pengolahan yang diperlukan untuk mengolah air sehingga memenuhi persyaratan air minum relatif

lebih besar bila dibandingkan, bila sumber air bakunya adalah mata air.

3. Unit Distribusi

Pipa distribusi yang terpasang dari sumber ke pelayanan pada daerah perkotaan umumnya rata-rata sudah melebihi 20 tahun. Pada saat dibangun kondisi lebar jalan khususnya di daerah perkotaan untuk jalan provinsi dan nasional lebar jalan baru mencapai rata-rata 5 m sampai dengan 6 m. kondisi sekarang jalan provinsi maupun jalan nasional sudah lebih lebar dari sebelumnya, sehingga pipa yang telah tertanam rata-rata berada dibawah permukaan jalan, sehingga sulit untuk melakukan pemeliharaan maupun perbaikan bila terjadi gangguan terhadap pipa distribusi. Sehingga perlu dilakukan revitalisasi terhadap seluruh jaringan perpipaan khususnya jaringan perpipaan yang melayani perkotaan Sumbawa Besar.

4. Kehilangan Air

Diantara masalah teknis yang dihadapi oleh pelayanan air minum sistem perpipaan kota Sumbawa Besar adalah kehilangan air yang cukup tinggi. pada akhir tahun 2014 angka kehilangan air mencapai 37.70 %. Penyebab kehilangan air yang paling utama disebabkan oleh adanya water meter pelanggan dan jaringan distribusi yang telah melebihi umur teknik pemakaian serta adanya sambungan pelanggan resmi yang belum memiliki water meter.

5. Aspek Keuangan

Terdapat dua permasalahan utama PDAM Kabupaten Sumbawa jika ditinjau dari aspek keuangan. Permasalahan pertama adalah tarif air olahan yang tergolong sangat murah. Berdasarkan data laporan keuangan PDAM Kabupaten Sumbawa pada bulan juni 2012 diketahui bahwa harga rata-rata air untuk kelompok II yang merupakan mayoritas pengguna air bersih hsnys berkisar pada harga Rp. 1600,-. Hal ini dapat dan atau akan menyebabkan pelanggan air minum akan menggunakan air dalam jumlah yang sangat besar dikarenakan ketidakmampuan PDAM untuk membayar kewajiban jangka panjang sehingga pembayaran kewajiban hutang jangka panjang terhambat.

6. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM Lembaga Pengelola Pedesaan

SPAM lembaga pengelola pedesaan saat ini belum terdokumentasi dengan baik, sehingga identifikasi permasalahan SPAM jenis ini tidak dapat secara detail diuraikan. Proses penanganan SPAM jenis ini masih bersifat “end of pipe “. Dinas Pekerjaan Umum melakukan pembangunan berdasarkan proposal yang dibuat masyarakat.

a) Masalah manajemen

b) Masalah teknis pengelolaan sumber air baku

Efisiensi dan optimalisasi sistem amsih harus dilakukan, mengingat pada umumnya sistem ini hanya menyediakan air sampai dengan hidran umum, selain itu persyaratan teknik terkait hidrolis sistem harus di evaluasi.

7. Proyeksi Kebutuhan Air (Rencana Pemanfaatan Ruang Kabupaten Sumbawa)

a) SSWP Pusat Pertumbuhan Sumbawa

Sub satuan wilayah pengembangan (SSWP A) ini meliputi Kecamatan Sumbawa, Kecamatan Unter Iwes, Kecamatan Labuhan Badas, Kecamatan Moyo Hilir dan Kecamatan Moyo Utara.

b) SSWP Alas

Sub satuan wilayah pengembangan (SSWP) ini meliputi Kecamatan Alas, Kecamatan Alas Barat, Kecamatan Buer, Kecamatan Utan dan Kecamatan Rhee, dengan pusat di Perkotaan Alas.

c) SSWP Empang

Sub satuan wilayah pengembangan (SSWP) ini meliputi Kecamatan Empang, Kecamatan Tarano, Kecamatan Plampang, Kecamatan Lopok, Kecamatan Lape dan Kecamatan maronge dengan pusat pelayanan di perkotaan Empang.

d) SSWP Lenangguar

Sub satuan wilayah pengembangan (SSWP) ini meliputi Kecamatan Lenangguar, Kecamatan Lunyuk, Kecamatan Moyo Hulu, Kecamatan Batu Lanteh, Kecamatan Orong Telu, dengan pusat pelayanan sosial di lenangguar dan pusat pelayanan ekonomi di lunyuk.

e) SSWP Labangka

Sub satuan wilayah pengembangan (SSWP) ini terdiri dari Kecamatan Labangka, Kecamatan Ropang dan Kecamatan Lantung dengan fungsi pelayanan di perkotaan Labangka.

8. Kriteria Perhitungan Kebutuhan Air

TABEL IIIII
KRITERIA PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR DI KABUPATEN SUMBAWA

| No | Uraian | Satuan | Tahun | | | | | | | | Ket | | |
|----------|--------------------------------------|----------------------|-------|------|------|------|------|----------|----------|----------|-----|----------|--|
| | | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | S/d 2019 | S/d 2024 | S/d 2029 | | S/d 2034 | |
| A | Kependudukan | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Jumlah Penduduk | Jiwa | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tingkat Pelayanan | % | 30 | 60 | 60 | 60 | 60 | 80 | 100 | 100 | 100 | | |
| 3 | Penduduk Terlayani | Jiwa | | | | | | | | | | | |
| 4 | Jumlah Penduduk Per SR | Jiwa | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| B | Kebutuhan Domestik | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Jumlah SR | Unit | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 2 | Pemakaian Per Orang | l/org | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kebutuhan Air SR | /hari | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 120 | 120 | 120 | | |
| 4 | Kebutuhan Domestik | m ³ /hari | | | | | | | | | | | |
| | | l/det | | | | | | | | | | | |
| C | Kebutuhan Non Domestik | | | | | | | | | | | | |
| | 15% Dari Kebutuhan Domestik | % | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | |
| | Kebutuhan Non Domestik | m ³ /hari | | | | | | | | | | | |
| | | l/det | | | | | | | | | | | |
| D | Kebutuhan Air Total | l/det | | | | | | | | | | | |
| E | Kehilangan Air | | | | | | | | | | | | |
| | % Kehilangan Air | % | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 | | |
| | Jumlah Kehilangan Air | l/det | | | | | | | | | | | |
| F | Kebutuhan Air Rata-Rata (D+E) | l/det | | | | | | | | | | | |
| G | Kebutuhan Air Maksimum | | | | | | | | | | | | |
| | Faktor Koefisien | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | |
| | Kebutuhan Air | l/det | | | | | | | | | | | |
| H | Kebutuhan Jam Puncak | | | | | | | | | | | | |
| | Faktor Koefisien | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | | |
| | Kebutuhan Air | l/det | | | | | | | | | | | |

9. Rekapitulasi Proyeksi Kebutuhan Air Kabupaten Sumbawa

TABEL IVV
REKAPITULASI PROYEKSI KEBUTUHAN AIR KABUPATEN SUMBAWA

| No | Kecamatan | Satuan | Tahun | | | | | | | | |
|----|---------------|--------|-----------|--------------|-------|-------|-------|----------|---------------|----------------|---------------|
| | | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | S/d 2019 | S/d 2024 | S/d 2029 | S/d 2034 |
| | | | Eksisting | Rcn. Tahap I | | | | | Rcn. Tahap II | Rcn. Tahap III | Rcn. Tahap IV |
| 1 | Lunyuk | l/det | 12.44 | 25.24 | 25.62 | 26.00 | 24.50 | 33.16 | 61.80 | 66.54 | 71.65 |
| 2 | Orong Telu | l/det | 3.15 | 6.39 | 6.49 | 6.58 | 6.20 | 8.40 | 15.65 | 16.85 | 18.14 |
| 3 | Alas | l/det | 19.33 | 39.24 | 39.82 | 40.41 | 38.09 | 51.54 | 96.05 | 103.42 | 111.36 |
| 4 | Alas Barat | l/det | 12.65 | 25.68 | 26.06 | 26.45 | 24.93 | 33.73 | 62.87 | 67.69 | 72.89 |
| 5 | Buer | l/det | 9.38 | 19.04 | 19.33 | 19.61 | 18.48 | 25.01 | 46.623 | 50.19 | 54.05 |
| 6 | Utang | l/det | 19.77 | 40.13 | 40.73 | 41.33 | 38.95 | 52.71 | 98.23 | 105.77 | 113.89 |
| 7 | Rhee | l/det | 4.74 | 9.63 | 9.77 | 9.92 | 9.35 | 12.65 | 23.57 | 25.38 | 27.33 |
| 8 | Batulanteh | l/det | 6.98 | 14.17 | 14.38 | 14.60 | 13.76 | 18.61 | 34.69 | 37.35 | 40.22 |
| 9 | Sumbawa | l/det | 38.70 | 78.56 | 79.73 | 80.92 | 76.26 | 103.19 | 192.30 | 207.06 | 222.96 |
| 10 | Labuhan Badas | l/det | 19.97 | 40.53 | 41.14 | 41.75 | 39.34 | 53.24 | 99.22 | 106.84 | 115.04 |
| 11 | Unter Iwes | l/det | 12.48 | 25.34 | 25.71 | 26.10 | 24.59 | 33.28 | 62.02 | 66.78 | 71.91 |
| 12 | Moyo Hilir | l/det | 15.20 | 30.85 | 31.31 | 31.77 | 29.94 | 40.52 | 75.52 | 81.31 | 87.55 |
| 13 | Moyo Utara | l/det | 6.29 | 12.77 | 12.96 | 13.15 | 12.39 | 16.77 | 31.26 | 33.66 | 36.24 |
| 14 | Moyo Hulu | l/det | 7.00 | 7.19 | 7.30 | 7.40 | 6.98 | 9.44 | 17.60 | 18.95 | 20.40 |
| 15 | Ropang | l/det | 3.45 | 7.01 | 7.12 | 7.22 | 6.81 | 9.21 | 17.16 | 18.48 | 19.90 |
| 16 | Lenangguar | l/det | 4.35 | 8.83 | 8.96 | 9.10 | 8.57 | 11.60 | 21.62 | 23.28 | 25.07 |
| 17 | Lantung | l/det | 1.91 | 3.87 | 3.93 | 3.99 | 3.76 | 5.09 | 9.48 | 10.20 | 10.99 |
| 18 | Lape | l/det | 11.09 | 22.50 | 22.84 | 23.18 | 21.84 | 29.56 | 55.09 | 59.32 | 63.87 |
| 19 | Lopok | l/det | 12.09 | 24.55 | 24.92 | 25.29 | 23.83 | 32.25 | 60.10 | 64.71 | 69.67 |
| 20 | Plampang | l/det | 19.12 | 38.81 | 39.39 | 39.97 | 37.67 | 50.98 | 95.00 | 102.29 | 110.14 |
| 21 | Labangka | l/det | 7.00 | 14.21 | 14.42 | 14.64 | 13.80 | 18.67 | 34.79 | 37.46 | 40.34 |
| 22 | Maronge | l/det | 6.71 | 13.63 | 13.83 | 14.04 | 13.23 | 17.90 | 33.36 | 35.92 | 38.68 |
| 23 | Empang | l/det | 14.90 | 30.24 | 30.69 | 31.15 | 29.35 | 39.72 | 74.03 | 79.71 | 85.82 |
| 24 | Tarano | l/det | 9.69 | 19.68 | 19.97 | 20.27 | 20.57 | 27.84 | 51.88 | 55.86 | 60.14 |

10. Rencana Pengembangan SPAM

a) Rencana Sistem Pelayaran

Pengembangan jaringan perpipaan air minum terbagi menjadi 12 Zona pengembangan sistem pelayanan air minum, pembagian zona tersebut meliputi :

1. Zona 1 terdiri dari 6 kecamatan yaitu :
 - a. Kecamatan Sumbawa
 - b. Kecamatan Labuhan Badas
 - c. Kecamatan Moyo Hilir
 - d. Kecamatan Moyo Utara
 - e. Kecamatan Moyo Hulu
 - f. Kecamatan Batu Lanteh
2. Zona 2 terdiri dari 2 kecamatan yaitu :
 - a. Kecamatan Lape
 - b. Kecamatan Lopok
3. Zona 3 terdiri dari 2 kecamatan yaitu :
 - a. Kecamatan Maronge
 - b. Kecamatan Plampang
4. Zona 4 terdiri dari 2 kecamatan yaitu :
 - a. Kecamatan Empang
 - b. Kecamatan Tarano
5. Zona 5 terdiri dari 4 kecamatan yaitu :

- a. Kecamatan Alas Barat
- b. Kecamatan Alas
- c. Kecamatan Buer
- d. Kecamatan Utan

6. Zona 6 terdiri dari Kecamatan Rhee
7. Zona 7 terdiri dari Kecamatan Orong Telu
8. Zona 8 terdiri dari Kecamatan Lunyuk
9. Zona 9 terdiri dari Kecamatan Lenangguar
10. Zona 10 terdiri dari Kecamatan Lantung
11. Zona 11 terdiri dari Kecamatan Ropang
12. Zona 12 terdiri dari Kecamatan Labangka

b) Tahap I (Program Jangka Menengah/ Mendesak)

1) Pengembangan Sistem Pelayanan di SSWP Pusat Pertumbuhan Sumbawa (Zona 1)

1. Pembuatan intake baru (Brang Bosang dan Mata Air Empang Bua).
2. Pembangunan instalasi pengolahan air dengan kapasitas ± 120 l/det lengkap dengan bangunan pendukung.

3. Pemasangan jaringan perpipaan distribusi pada kawasan pengembangan prioritas dan kawasan cepat tumbuh (KSCT SAMOTA)
- 2) Pembangunan Sistem IKK**
- 2.1) IKK Rhee**
1. Pembuatan intake air baku (Sungai Rhee 15 l/dtk)
 2. Pembangunan instalasi pengolahan air dengan kapasitas 20 l/det lengkap dengan bangunan pendukung
 3. Pemasangan jaringan perpipaan distribusi
- 2.2) IKK Lunyuk**
1. Revitalisasi eksisting intake air baku (Bendungan Plara)
 2. Rehabilitasi sistem jaringan perpipaan
- 2.3) IKK Labangka**
1. Revitalisasi eksisting intake air baku
 2. Rehabilitasi sistem jaringan perpipaan
- 3) Pengembangan Sistem Pelayanan Air Minum Pedesaan**
- a) Pembuatan intake air baku
 - b) Pembangunan instalasi pengolahan air dengan kapasitas 20 l/det lengkap dengan bangunan pendukung
 - c) Pemasangan jaringan perpipaan distribusi
- 4) Rehabilitasi dan Optimalisasi Sistem**
1. Kecamatan Sumbawa
 - a) Melakukan rehabilitasi dan optimalisasi eksisting sistem jaringan perpipaan perkotaan Sumbawa
 2. Kecamatan Alas Barat
 - a) Melakukan pembangunan bangunan penangkap air (*bronchaptering*) baru dan melakukan koneksi ke perpipaan transmisi air baku eksisting.
- b) Pembangunan instalasi pengolahan air baku berupa saringan pasir lambat (slow sand filter) untuk meningkatkan kualitas olahan.
- c) Meningkatkan / memperbesar dimensi jaringan perpipaan distribusi ke wilayah pelayanan, sehingga sisa tekan ke wilayah pelayanan yang terletak sejauh 3500 meter dari sumber masih dapat tercukupi.
3. Kecamatan Plampang
- a) Melakukan pembangunan bangunan penangkap air (*bronchaptering*) baru dan melakukan koneksi ke perpipaan transmisi air baku eksisting
 - b) Pembangunan instalasi pengolahan air baku berupa saringan pasir lambat (*slow sand filter*) untuk meningkatkan kualitas olahan
 - c) Meningkatkan/memperbesar dimensi jaringan perpipaan distribusi ke wilayah pelayanan, sehingga sisa tekan ke wilayah pelayanan yang terletak sejauh 3500 meter dari sumber masih dapat tercukupi.
- 5) Penurunan Tingkat Kebocoran**
1. Pembagian pipa yang telah melebihi umur teknis pemakaian terutama untuk jenis pipa ACP. Hal ini sangat dianjurkan karena jenis pipa PVC dapat menjadi pemicu unsur karsinogenik dalam tubuh manusia.
 2. Melakukan perawatan water meter pelanggan yang telah terpasang dengan melakukan kalibrasi ulang
 3. Mengganti eater mater pelanggan yang telah rusak
 4. Membuat Distrik Meter Area (DMA) sehingga tingkat kebocoran dapat ditekan
 5. Melakukan training berkala kepada para petugas pencatat meter air

11. Rencana Kebutuhan Air Minum Kabupaten Sumbawa

TABEL V
RENCANA KEBUTUHAN AIR MINUM KABUPATEN SUMBAWA

| No | Kecamatan | Satuan | Tahun | | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------|--------|------------------------------|--------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 |
| | | | Eks. | Rencana Pengembangan Tahap I | | | | | | Thp II | Thp III |
| 1 | Zona 1 | l/det | 106.62 | 216.42 | 219.65 | 22012.92 | 210.28 | 284.28 | 529.79 | 570.45 | 614.24 |
| 2 | Zona 2 | l/det | 23.18 | 47.05 | 47.75 | 48.47 | 45.67 | 61.81 | 115.18 | 115.18 | 133.54 |
| 3 | Zona 3 | l/det | 25.83 | 52.43 | 53.22 | 54.01 | 50.90 | 68.88 | 128.36 | 128.36 | 148.82 |
| 4 | Zona 4 | l/det | 25.34 | 51.43 | 52.20 | 52.98 | 49.92 | 67.56 | 125.90 | 125.90 | 145.97 |
| 5 | Zona 5 | l/det | 61.13 | 124.09 | 125.94 | 127.82 | 120.45 | 163.00 | 303.77 | 303.77 | 352.19 |
| 6 | Zona 6 | l/det | 4.74 | 9.63 | 9.77 | 9.92 | 9.35 | 12.65 | 23.57 | 23.57 | 27.33 |
| 7 | Zona 7 | l/det | 3.15 | 6.39 | 6.49 | 6.58 | 6.20 | 8.40 | 15.65 | 15.65 | 18.14 |
| 8 | Zona 8 | l/det | 12.44 | 25.24 | 25.62 | 26.00 | 24.50 | 33.16 | 61.80 | 61.80 | 71.65 |
| 9 | Zona 9 | l/det | 4.35 | 8.83 | 8.96 | 9.10 | 8.57 | 11.60 | 21.62 | 21.62 | 25.07 |
| 10 | Zona 10 | l/det | 1.91 | 3.87 | 3.93 | 3.99 | 3.76 | 5.09 | 9.48 | 9.48 | 10.99 |
| 11 | Zona 11 | l/det | 3.45 | 7.01 | 7.12 | 7.22 | 6.81 | 9.21 | 17.16 | 17.16 | 19.90 |
| 12 | Zona 12 | l/det | 7.00 | 14.21 | 14.42 | 14.64 | 13.80 | 18.67 | 34.79 | 34.79 | 40.34 |
| | Rekapitulasi Kebutuhan Air | l/det | 279.15 | 566.62 | 575.07 | 583.63 | 550.02 | 744.29 | 1387.07 | 1493.53 | 1608.16 |
| | Dibulatkan | l/det | 279 | 567 | 575 | 584 | 550 | 744 | 1387 | 1494 | 1608 |

12. Kebutuhan air bersih pada perumahan

Adapun jumlah anggota keluarga setiap rumah berkisar antara 4 – 8 orang (PP No.82 Tahun 2001). Dalam perencanaan ini diambil rata-rata setiap rumah berjumlah 4 orang yang terdiri dari 1 ayah, 1 ibu dan 2 anak. Dari hasil survey diperoleh jumlah rumah yang terdapat pada kompleks Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) = 1000 rumah, sehingga jumlah penduduk yang terdapat pada perumahan adalah $1000 \times 4 \text{ orang} = 4000 \text{ orang}$.

TABEL VI
PEMAKAIAN AIR RATA-RATA

| No | Jenis Gedung | Pemakaian air rata-rata sehari (liter) | Jangka waktu pemakaian air rata-rata sehari (jam) | Perbandingan luas lantai efektif/total (%) | Keterangan |
|----|-----------------|---|---|--|--|
| 1. | Perumahan mewah | 250 | 8-10 | 42-45 | Setiap penghuni |
| 2. | Rumah biasa | 160-250 | 8-10 | 50-53 | Setiap penghuni |
| 3. | Apartemen | 200-250 | 8-10 | 45-50 | Mewah 250 lt Menengah 180 lt Umum 120 lt |
| 4. | Asrama | 120 | 8 | | Umum |
| 5. | Rumah Sakit | Mewah > 1000 Menengah 500-1000 Umum 350-500 | 8-10 | 45-48 | (Setiap tempat tidur pasien) Pasien luar 8 lt, Staf/pegawai 120 lt, Keluarga 160 lt |

Dengan standart kebutuhan air rata-rata sebesar 230 liter/orang (untuk keperluan rumah tangga) maka kebutuhan air penduduk dapat dihitung dengan cara :

Kebutuhan air penduduk = jumlah penduduk x kebutuhan air rata-rata per hari

$$= 4000 \times 230 \text{ liter}$$

$$= 920.000 \text{ liter}$$

13. Kebutuhan air bersih untuk Supermarket dan Ruko

Pada kompleks perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) terdapat 12 unit ruko dan 1 unit supermarket dimana didalam perencanaan diambil rata-rata setiap ruko atau supermarket dihuni oleh 4 orang yang terdiri dari pemilik suami istri dan 2 orang pekerja sehingga jumlah penduduk yang terdapat pada supermarket dan ruko adalah $13 \times 4 \text{ orang} = 54 \text{ orang}$. Dengan standart kebutuhan air rata-rata sebesar 40 liter/orang, maka kebutuhan air penduduk adalah :

$$\text{Kebutuhan air penduduk} = \text{jumlah penduduk} \times \text{kebutuhan air rata-rata per hari}$$

$$= 54 \times 40 \text{ liter}$$

$$= 2.160 \text{ liter}$$

14. Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendukung

Pada kompleks perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) terdapat beberapa buah fasilitas pendukung antara lain :

14.1) Tempat Ibadah (Masjid)

Jumlah rata-rata jemaah per hari = 200 orang

Jumlah gedung = 1 buah

Kebutuhan air rata-rata per hari per orang = 10 liter

Kebutuhan air rata-rata per hari = $200 \times 1 \times 10 \text{ liter} = 2.000 \text{ liter}$

14.2) Fasilitas lainnya.

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas lainnya seperti lapangan olah raga, dan taman bermain

membutuhkan air sekitar 1,5 % dari sirkulasi air bersih yang ada, maka kebutuhan air adalah :
 $0,015(920.000+ 2.160+2.000)$ liter = $0,015 \times 924.160$
 liter = 13.862,4 liter

Sehingga keperluan air bersih pada kompleks Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) menjadi :
 $13.862,4$ liter + 924.160 liter = $938.022,4$ liter

Untuk mengatasi kebocoran yng terjadi selama pendistribusian, maka kapasitas total tersebut harus ditambahkan sebesar 10 – 20 %.

Dalam perencanaan ini diambil faktor sebesar 10 %, sehingga kapasitas total air bersih pada kompleks perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) adalah :

$10\%(938.022,4\text{liter})+938.022,4$ liter = $93.802,24$ liter
 + $938.022,4$ liter = $1.031.824,64$ liter

Jadi, total kapasitas yang harus dialirkan ke perumahan dalam 24 jam adalah sebesar $1.031.824,64$ liter per hari = $1.031,82$ m³ per hari.

15. Estimasi Pemakaian air per hari

Dari hasil survey diperoleh data-data sebagai berikut :

TABEL VII
PRESSURE GAUGE YANG TERBACA SELAMA 24 JAM

| No | Waktu (WITA) | Pressure Gauge (kgf/cm2) |
|----|---------------|--------------------------|
| 1 | 05.00 – 08.00 | 0,6 |
| 2 | 08.00 – 11.00 | 0,2 |
| 3 | 11.00 – 14.00 | 0,2 |
| 4 | 14.00 – 17.00 | 0,2 |
| 5 | 17.00 – 20.00 | 0,8 |
| 6 | 20.00 – 24.00 | 0,2 |
| 7 | 24.00 – 05.00 | 0,12 |

Dari data diatas dapat ditentukan bahwa beban puncak (*peak hour*) terjadi pada pukul **05.00 – 08.00** wita dan **17.00 – 20.00** wita.

Persentase pemakaian air selama 24 jam dapat dihitung sebagai berikut :

TABEL VIII
ESTIMASI PEMAKAIAN PER HARI

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 40 | 920.000 | 368.000 | 122.667 |
| Supermarket + Ruko | 15 | 2.160 | 324 | 108 |
| Mesjid | 55 | 2.000 | 1.100 | 367 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 75 | 13.862 | 10.397 | 3.466 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 379.821 | 126.607 |

TABEL IX
PEMAKAIAN PADA PERIODE I (05.00 – 08.00) WITA

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 40 | 920.000 | 368.000 | 122.666,67 |
| Supermarket + Ruko | 15 | 2.160 | 324 | 108 |
| Mesjid | 15 | 2.000 | 300 | 100 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 25 | 13.862 | 3.466 | 1.155 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 372.090 | 124.030 |

TABEL X
PEMAKAIAN PADA PERIODE II (08.00 – 11.00) WITA

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 5 | 920.000 | 46.000 | 15.333 |
| Supermarket + Ruko | 20 | 2.160 | 432 | 144 |
| Mesjid | 0 | 2.000 | 0 | 0 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 0 | 13.862 | 0 | 0 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 46.432 | 15.477 |

TABEL XI
PEMAKAIAN PADA PERIODE III (11.00 – 14.00) WITA

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 5 | 920.000 | 46.000 | 15.333 |
| Supermarket + Ruko | 30 | 2.160 | 648 | 216 |
| Mesjid | 15 | 2.000 | 300 | 100 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 0 | 13.862 | 0 | 0 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 46.948 | 15.649 |

TABEL XII
PEMAKAIAN PADA PERIODE IV (14.00 – 17.00) WITA

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 5 | 920.000 | 46.000 | 15.333 |
| Supermarket + Ruko | 20 | 2.160 | 432 | 144 |
| Mesjid | 15 | 2.000 | 300 | 100 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 0 | 13.862 | 0 | 0 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 46.732 | 15.577 |

TABEL XIII
PEMAKAIAN PADA PERIODE V (17.00 – 20.00) WITA

| Fasilitas | Periode Pemakaian air (%) | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 05.00-08.00 | 08.00-11.00 | 11.00-14.00 | 14.00-17.00 | 17.00-20.00 | 20.00-24.00 | 24.00-05.00 |
| Rumah | 40 | 5 | 5 | 5 | 40 | 3 | 2 |
| Supermarket + Ruko | 15 | 20 | 30 | 20 | 15 | 0 | 0 |
| Mesjid | 15 | 0 | 15 | 15 | 55 | 0 | 0 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 25 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 |

TABEL XIV
PEMAKAIAN PADA PERIODE VI (20.00 – 24.00) WITA

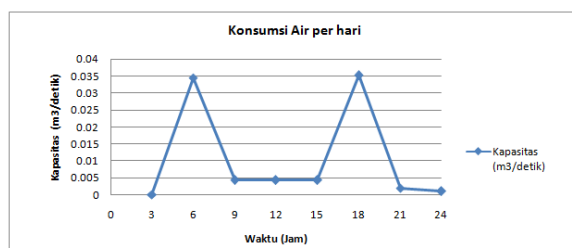
| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 3 | 920.000 | 27.600 | 6.900 |
| Supermarket + Ruko | 0 | 2.160 | 0 | 0 |
| Mesjid | 0 | 2.000 | 0 | 0 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 0 | 13.862 | 0 | 0 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 27.600 | 6.900 |

TABEL XV
PEMAKAIAN PADA PERIODE VII (24.00 – 05.00) WITA

| Fasilitas | Persentase pemakaian air (%) | Kapasitas pemakaian air (Liter/hari) | Kapasitas pemakaian air (Liter/3 jam) | Kapasitas Pemakaian air (Liter/jam) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Rumah | 2 | 920.000 | 18.400 | 3.680 |
| Supermarket + Ruko | 0 | 2.160 | 0 | 0 |
| Mesjid | 0 | 2.000 | 0 | 0 |
| Lap.Futsal + Lap.Voli + Taman | 0 | 13.862 | 0 | 0 |
| Jumlah Kapasitas Pemakaian Air | | | 18.400 | 3.680 |

TABEL XVI
TOTAL PEMAKAIAN SELAMA 24 JAM

| Periode | Pemakaian air | | | |
|---------|---------------|-----------|-------------|-----------------------|
| | Liter/hari | Liter/jam | Liter/detik | m ³ /detik |
| I | 372.090 | 124.030 | 34,45273 | 0,03445273 |
| II | 46.432 | 15.477 | 4,29926 | 0,00429926 |
| III | 46.948 | 15.649 | 4,34704 | 0,00434704 |
| IV | 46.732 | 15.577 | 4,32704 | 0,00432704 |
| V | 379.821 | 126.607 | 35,16856 | 0,03516856 |
| VI | 27.600 | 6.900 | 1,91667 | 0,00191667 |
| VII | 18.400 | 3.680 | 1,02222 | 0,00102222 |
| Total | 938.022 | 307.921 | 85,53352 | 0,08553352 |



Gambar 3 : Estimasi Pemakaian air per hari

Dari gambar grafik dapat dilihat bahwa kebutuhan maksimal air bersih terjadi pada periode V pada pukul 17.00 – 20.00 wita sebesar 379.821 liter/hari = 0,03516856 m³/detik.

Besarnya kapasitas beban puncak dapat ditentukan dengan rumus :

$$Q_{h-max} = C_1 \cdot Q_h$$

Dimana :

Q_h = pemakaian air (m³/detik)

C_1 = konstanta yang bernilai antara 1,2– 2,0

Q_{h-max} = pemakaian air jam puncak (m³/detik)

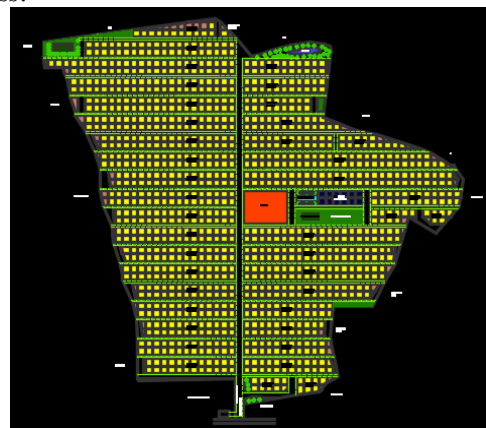
Dari rumus diatas di peroleh kebutuhan air puncak sebesar :

$$Q_{h-max} = (1,3) \cdot (0,03516856) \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{h-max} = 0,045719 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Jadi, diperoleh kebutuhan beban puncak adalah sebesar 0,045719 m³/detik.

Dari kebutuhan beban puncak sebesar 0,045719 m³/detik dapat ditaksir kapasitas air yang mengalir pada tiap-tiap cabang *mainline pipe* seperti pada gambar 4 dengan menggunakan metode *Hardy-Cross*.



Gambar 4 : Distribusi air pada pipa

16. Pemilihan Jenis Pipa

Pada perancangan ini digunakan pipa PVC. Pipa jenis ini bahannya terbuat dari plastik. Umurnya relative panjang antara 15-20 tahun, pipa ini dipakai secara luas untuk jaringan pelayanan yang kecil di dalam suatu distribusi.

Adapun keunggulan yang dimiliki pipa jenis ini dibandingkan dengan pipa jenis lainnya adalah :

1. Tahan terhadap tekanan atau beban dari luar.
2. Permukaan dinding dalamnya tidak terlalu kasar sehingga pengaruh kehilangan tekanannya relatif kecil.
3. Ringan sehingga mudah diangkut ke lokasi pekerjaan.
4. Harga terjangkau dan banyak terdapat di pasaran.

17. Diameter Pipa Distribusi

Ukuran pipa yang digunakan pada perancangan ini adalah pipa PVC dengan diameter 3

inci, 4 inci, 6 inci dan 10 inci. Penentuan diameter pipa diperoleh dari data hasil survei.

Dalam analisis aliran didalam pipa, biasanya digunakan kecepatan standar sebesar 0,9-1,5 m/detik dan batas maksimumnya berkisar antara 1,5-2,0 m/detik. Bila kecepatan aliran pipa yang digunakan 1,5 m/detik, maka diameter pipa distribusi dapat dihitung :

$$Q_p = V \cdot A$$

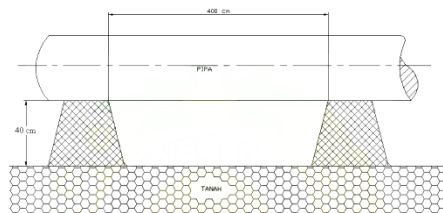
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot V_s}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \times 0,01(2)}{\pi \times 1,5}}$$

$$= 0.144 \text{ m} = 5,76 \text{ inci} \approx 6 \text{ inci}$$

Dari hasil perhitungan di atas, dipilih pipa berdiameter 6 inci dengan jenis pipa yang digunakan adalah PVC.

Posisi penempatan pipa berada di bawah tanah dan juga ada yang berada di atas tanah yang diberi pondasi beton untuk dudukan pipa, dengan jarak tiap pondasi adalah 4 m seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5 : Posisi penempatan pipa

18. Analisa Kapasitas Aliran Fluida

Didalam penentuan besarnya kapasitas aliran fluida yang mengalir di dalam pipa-pipa pada suatu jaringan pipa bisa dilakukan dengan cara menaksirnya, akan tetapi persoalan diatas belum dapat dianggap selesai sehingga perlu dilakukan langkah selanjutnya dengan mencari harga kerugian head perpanjangan pipa untuk memperoleh kesetimbangan aliran fluida pada setiap pipa.

Analisis untuk mencari *Head losses* (kerugian head) di sepanjang pipa dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan rumus empiris dan menggunakan Diagram pipa. Untuk analisis kapasitas aliran fluida dalam penelitian ini menggunakan rumus empiris seperti dibawah ini :

Untuk pipa sekunder diperoleh :

Q = laju aliran (ditaksir)

= 0,045719 m³/s

C = koefisien kekasaran pipa Hazen-Williams

= 130 (Untuk pipa PVC).

d = diameter pipa

= 0,15 m (6 inci)

L = panjang pipa

= 35 m (dari data site plan hasil survey)

Sehingga diperoleh :

$$hf = \frac{10,666 \times (0,045719 \text{ m}^3/\text{s})^{1,85} \times 35\text{m}}{(130)^{1,85} \times (0,15\text{m})^{4,85}}$$

$$hf = \frac{10,666 \times 0,003320312}{8143,202 \times 1,00935 \times 10^{-4}} \times 35\text{m}$$

$$= 1,508035 \text{ m}$$

19. Bak Distribusi (*Reservoir*)

Reservoir merupakan elemen yang cukup penting dalam sebuah sistem distribusi air. Adapun beberapa fungsi reservoir dalam pendistribusian air, antara lain:

1. Sebagai *water storage transit* (tempat penyimpanan air sementara)
2. Menambah aliran air (flow)
3. *Water balance system* (penyeimbang kebutuhan) untuk beban-beban pemakaian *peak-hour*, *average* dan *minimum demand*.
4. Tempat penampungan air cadangan untuk keperluan pemadaman kebakaran (*Fire Storage*).

Jadi, dalam analisis volume reservoir harus mempertimbangkan aspek-aspek di atas. Maka dari itu, didalam perhitungan volume total reservoir yang dibutuhkan akan di hitung terlebih dahulu beberapa pemakaian seperti berikut : Kapasitas air kebutuhan konsumsi per hari, kapasitas air untuk keperluan pemadaman kebakaran, kapasitas air untuk kebutuhan lain-lain.

20. Kapasitas air kebutuhan konsumsi per hari

Dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh bahwa kebutuhan air per hari yang diperlukan untuk konsumsi adalah sebesar 0,045719 m³/detik atau setara dengan 164,5884 m³/jam sehingga kebutuhan total pemakaian dalam sehari adalah 3.950,1216 m³/hari.

21. Kapasitas air untuk keperluan pemadaman kebakaran

Kebakaran adalah salah satu yang tidak diinginkan dalam aktivitas kegiatan sehari-hari walau sangat jarang terjadi. Namun dalam perencanaan kali ini, ada baiknya jika diperhitungkan faktor kebakaran ini. Dalam proses pemadaman kebakaran, diperlukan air yang banyak dalam waktu yang singkat. Adapun besarnya kebutuhan air untuk pemadaman kebakaran dapat dilihat pada Tabel 17 dibawah ini.

TABEL XVII
KEBUTUHAN AIR UNTUK PEMADAMAN KEBAKARAN

| No | Land Use | Fire Flow Requirements, gal/minute* |
|----|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Single-family residential | 500 – 2000 |
| 2 | Multifamily residential | 1500 – 3000 |
| 3 | Commercial | 2500 – 5000 |
| 4 | Industrial | 3500 – 10000 |
| 5 | Central business district | 2500 - 15000 |

*Note : gal x 3,7854 = L

Dengan mengambil kebutuhan air untuk pemadaman kebakaran sebesar 3.000 gal/menit, maka kebutuhan air total untuk pemadaman kebakaran (dengan asumsi lama pemadaman kebakaran selama 8 jam) adalah :

$$= (3.000 \times 3,7854 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{menit}) \times (8 \times 60 \text{ menit})$$

$$= 5.450,976 \text{ m}^3$$

Total penggunaan air bersih adalah :

$$\Delta Q = (3.950,1216 + 5.450,976) \text{ m}^3$$

$$= 9.401,10 \text{ m}^3 \approx 9.400 \text{ m}^3$$

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa volume total reservoir yang dirancang harus mampu menampung volume air bersih sebesar 9.400 m³. Dimensi reservoir yang dirancang adalah 60 m x 40 m x 4 m.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas air bersih pada saat kebutuhan beban puncak (*peak hour*) pada kompleks perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) adalah sebesar 0,045719 m³/detik.
2. Analisa perhitungan distribusi air bersih dilakukan dengan menggunakan *Hardy Cross Method*. Metode ini direkomendasikan untuk mencari kerugian *head* pada pipa yang sangat panjang seperti pada pipa penyalur air minum.
3. Volume reservoir yang digunakan sebesar 9.400 m³, dengan dimensi reservoir adalah : Panjang = 60 m, lebar = 40 m, dan tinggi = 4 m.
4. Ukuran dan jenis pipa yang digunakan adalah Pipa Hisap (*Suction pipe*) dengan diameter 4 inci (bahan *Galvanized iron*) dan Pipa Distribusi dengan diameter 6 inci (bahan *Galvanized iron*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2014. Laporan Kependudukan. Kantor Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes.

- [2] Anonim, 2014. Luas Wilayah atau Peruntukan Lahan. Kantor Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes.
- [3] Anonim, 2015. Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (RIPSPAM). CV Citra Dimensi Consultan, Mataram.
- [4] Anonim, 2015. Perencanaan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, https://www.pengembangan-spam.pdf&usg=AFQjCNHH9zDHx6Pc-WE4Oj_GjSioPA2gww. Di akses : 5 April 2016.
- [5] Anonim, 2016. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 20/PRT/M/2006, <http://www.pu.go.id/uploads/services/infopublik20120703114708.pdf> Di akses : 5 April 2016.
- [6] Anonim, 2010. Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 492/MENKES/PER/IV/2006, <http://www.menkes.go.id/uploads/services/infopublik20120703114708.pdf> Di akses : 5 April 2016.
- [7] Anonim, 2016. Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001, <http://www.slideshare.net/infosanitasi/pp-82-th-2001-pengelolaan-kualitas-air-dan-pengendalian-pencemaran-air> Di akses : 5 April 2016.
- [8] Bambang Triatmodjo, 1996. Hidraulika II, Beta Offset, Yogyakarta.
- [9] Bambang Triatmodjo, 2008. Hidraulika II (Soal dan Penyelesaian), Beta Offset, Yogyakarta.
- [10] Evett, J.B., Liu, C., 1988, Fundamentals of Fluid Mechanics, McGraw Hill International Editions, Singapore.
- [11] Handayani, Novi. 2010. Studi Awal Tentang Penyediaan Air Bersih Di Desa Karang duwur Kecamatan Kalikajar Kabupaten Wonosobo. Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- [12] Irfandi. 2009. Perancangan Sistem Distribusi Air Bersih Pada Komplek Perumahan Karyawan PT.Pertamina UP II Sei-Pakning Kabupaten Bengkalis Riau. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [13] Purnama, A. Badaruddin, and Haris, A, 2016. Pengembangan system Jaringan Air Bersih Dengan Metode Gravitasi Di Desa Batu Tering Kecamatan Moyo Hulu, Jurnal SAINTEK UNSA. Vol. 1, No.2, September, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.
- [14] Sofyan, M., Bambang, N., dan Morimura M, 1993. Pedoman Teknis Perbaikan Kualitas Air (Edisi II) Bagi Petugas Pembinaan Kesehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.