

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Riyan Benny Sukmara, Jarot Jaya Pratama dan Ariyaningsih melakukan penelitian dengan judul Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan air baku kota Balikpapan (Studi kasus: Waduk Manggar, kota Balikpapan). Permasalahan ketersediaan air dikota Balikpapan menjadi isu yang belum terselesaikan. Metode yang digunakan adalah menggunakan proyeksi 20 tahun kedepan dengan perkiraan jumlah penduduk ditahun 2035 sebesar 3.585.168 jiwa dengan kebutuhan air sebesar 319.464.28 M<sup>3</sup>. Hasil analisa diketahui bahwa Waduk Manggar masih mampu memenuhi 60,7% dari total kebutuhan air Kota Balikpapan pada tahun 2035.

Pandi M. Pugel, Kartini, dan Laili Fitria melakukan penelitian dengan judul Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Belitang Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat. Kecamatan Belitang memiliki sumber air baku yang melimpah, namun sampai saat ini belum tersedia fasilitas sarana sistem penyediaan air bersih. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih. Metode yang digunakan yaitu dengan penyebaran kuesioner untuk mengetahui kondisi masyarakat, pengambilan sampel air, survei topografi menggunakan GPS. Hasil analisis yang didapatkan yaitu analisis ketersediaan air baku dengan metode Mock dimana sebelumnya didapatkan hasil evapotranspirasi kemudian cari debit untuk selanjutnya dilakukan perhitungan debit andalan 99% dengan cara Weibull, analisis kebutuhan air bersih domestik dan non domestik penduduk Kecamatan Belitang selama 20 tahun.

Hans Ivan, Riyanto Haribowo melakukan penelitian dengan judul Studi Perencanaan Jaringan Pipa Air Baku Menggunakan Aplikasi *watercad* Di Desa Sukoraharjo Kabupaten Malang. Desa Sukoraharjo terletak di Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang memiliki jumlah

penduduk 6.867 pada tahun 2017. Pada saat ini, Desa Sukoraharjo belum memiliki instalasi air baku sehingga masih menggunakan sumur galian untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Desa Sukoraharjo juga memiliki permasalahan dimana sumber air yang terdekat dari desa memiliki elevasi yang lebih rendah dibandingkan elevasi desa. Tujuan dilakukannya studi ini adalah untuk mengetahui debit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di desa, mengetahui perencanaan jaringan pipa, membuat rencana anggaran biaya, serta membuat analisa ekonomi dan harga air. Simulasi jaringan pipa distribusi air bersih dilakukan menggunakan bantuan program *WaterCAD*. Pemenuhan kebutuhan air bersih pada perumahan tersebut mendapatkan suplai air dari sumber air Dieng lalu Tandon Dieng dengan debit *inflow* maksimum tandon sebesar 50 l/dt. Berdasarkan perhitungan total debit yang dibutuhkan pada perencanaan jaringan distribusi air bersih di desa, debit rata-rata yang dibutuhkan adalah sebesar 8,86 l/dt. Hasil simulasi dengan bantuan program *WaterCAD* sudah memenuhi standar yaitu kecepatan 0,1 – 1,1 m/dt, *headloss gradient* 0,11 – 14,6 m/km, dan tekanan 1 – 6,1 atm. Rencana anggaran biaya pada perencanaan ini sebesar Rp. 1.393.037.543

R. Cipta Anugerah Persada dan Alfian Purnomo melakukan penelitian dengan judul Analisis Air Baku Prioritas Skala Kota (Studi Kasus: PDAM Surya Sembada Surabaya). Pasokan air baku Kali Surabaya sebesar 20 m<sup>3</sup>/detik masih belum mencukupi kebutuhan air rata-rata. Penambahan pasokan air baku dari air mata Umbulan sebesar 1 m<sup>3</sup>/detik diperkirakan hanya mencukupi hingga tahun 2017. Padahal semakin tahun pertumbuhan penduduk semakin naik dan kebutuhan air baik domestik maupun non domestik akan naik pula. Maka dari itu perlunya penambahan sumber air baku untuk memenuhi kebutuhan air tersebut. Padahal jatah debit Kali Surabaya yang diperoleh dari PT Jasa Tirta hanya 10,5 m<sup>3</sup>/detik. Analisa penelitian ini dimulai dari mencari tahu kebutuhan air domestik maupun non domestik, kemudian dibandingkan

dengan pasokan air dari PDAM Surya Sembada Surabaya. Dari analisa tersebut, akan diketahui apakah pasokan air tersebut sudah memenuhi kebutuhan air Kota Surabaya dalam jangka waktu tertentu. Kemudian bila terjadi defisit, maka akan dicari sumber air-sumber air potensial yang nantinya bisa digunakan untuk sumber air baru. Pemilihan sumber air baku yang berpotensi dipilih berdasar beberapa kriteria yaitu kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan keterjangkauan.

Sri Haryanti Prasetyowati, Rosiana Indrawati melakukan penelitian dengan judul Perencanaan Desain dan Rencana Anggaran Biaya System Penyediaan Air Minum Di Dusun Karangasem, Desamuntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul. Penyediaan air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar dan hak sosial ekonomi masyarakat yang harus dipenuhi oleh Pemerintah, baik itu Pemerintah Daerah maupun Pemerintah Pusat. Air bersih adalah air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi Sistem penyediaan air minum, dengan persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping. Dusun Karangasem, Desa Muntuk Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul, Dusun Karangasem dengan jumlah penduduk sekitar 265 KK atau 1040 jiwa di mana sampai saat ini kondisinya belum mendapatkan pelayanan air minum yang memadai. Dusun Karangasem mempunyai sumber air berupa sumur bor sedalam kurang lebih 80 meter dengan debit aliran 2l/detik. Di Dusun Karangasem juga terdapat dua tempat wisata di mana sistem penyediaan air minum belum tersedia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan perencanaan desain berdasarkan data primer dan data sekunder.

Hasil perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum untuk Dusun Karangasem, Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul menggunakan system pompa submersible kapasitas 5m<sup>3</sup>/jam dengan Head 100 m, 2,2kw, 1 phase sejumlah satu buah. Pipa yang

menghubungkan sumber air ke HU adalah pipa GI diameter 1,5” Pipadistribusi dari HU menggunakan pipa PVC dengan diameter 1” dan 1,5” .Untuk Hidran Umum diperlukan 4 buahHidran dengan kapasitas 5m3. Sumber air (SA) berada pada koordinat 7°55'11.01"S/110°26'13.91"T denganelevasi pada 455 mdpl. Koordinat lokasi rencana Hidran umum/reservoir berada pada 7°55'14.49"S/110°26'7.35"Tdan elevasi 481 mdpl. Elevasi/beda tinggi antara sumber air dengan reservoir 24 m. Rencana anggaran biayadirencanakan sebesar Rp 107. 621.700,00.

## **2.2. Sistem Penyediaan Air Minum**

Menurut Permen PU No. 18/PRT/M/2007, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) merupakan sarana dan prasarana air minum yang meliputi kesatuan fisik (teknis) dan non fisik (non teknis). Aspek teknis terdiri dari unit air baku, unit produksi, unit distribusi, dan unit pelayanan. Aspek non teknis, mencangkup keuangan, sosial, dan institusi. Sistem penyediaan air minum memiliki karakteristik tertentu yang bergantung pada sumber air, topografi daerah pelayanan, sejarah penyediaan air di daerah pelayanan, dan sebagainya. Dalam Pedoman Penyusunan Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum pada Permen PU No. 18/PRT/M/2007 yang dimaksud dengan :

### **2.2.1. Unit Air Baku**

Unit Air Baku adalah sarana dan prasarana pengambilan dan/atau penyedia air baku, meliputi bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/ penyadapan, peralatan pengukuran dan pemantauan, sistem pemompaan,dan/atau bangunan pembawa serta kelengkapannya.

### **2.2.2. Unit Produksi**

Unit Produksi adalah sarana dan prasarana yang dapat digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum melalui proses fisik, kimiawi, dan/atau biologi meliputi bangunan

pengolahan dan kelengkapannya, perangkat operasional, peralatan pengukuran dan pemantauan, serta bangunan penampungan air minum.

### **2.2.3. Unit Distribusi**

Unit Distribusi adalah sarana untuk mengalirkan air minum dari pipa transmisi air minum sampai ke unit pelayanan.

### **2.2.4. Unit Pelayanan**

Unit Pelayanan adalah sarana untuk mengambil air minum langsung oleh masyarakat yang terdiri dari sambungan rumah, hidran umum, dan hidran kebakaran.

## **2.3. Proyeksi Penduduk**

Pertumbuhan penduduk merupakan faktor yang paling penting dalam perencanaan kebutuhan air minum. Proyeksi jumlah penduduk digunakan sebagai dasar untuk menghitung perkiraan jumlah kebutuhan air minum. Menurut Mangkodihardjo (1985), beberapa faktor yang mempengaruhi proyeksi jumlah penduduk adalah jumlah penduduk dalam suatu wilayah, kecepatan pertumbuhan penduduk, dan kurun waktu proyeksi. Dalam melakukan proyeksi penduduk paling tidak dibutuhkan data jumlah penduduk dalam 10 tahun terakhir. Proyeksi jumlah penduduk di suatu daerah pada masa yang akan datang dapat ditentukan dengan metode Geometrik, Aritmatik, dan Least Square.

### **1. Metode Perhitungan Geometrik**

Proyeksi dengan metode ini menganggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda. Dengan penambahan penduduk awal. Metode ini memperhatikan

suatu saat terjadi perkembangan menurun dan kemudian mantap, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum.

Rumus:  $P_n = P_0(1 + r)^{dn}$  ..... (2.1)

Keterangan :

$P_0$  = Jumlah Penduduk mula-mula  $P_n$  = Penduduk tahun  $n$   $dn$  = kurun waktu  $r$  = rata-rata persentase tambahan penduduk per tahun

**2. Metode Perhitungan Aritmatik**

Metode ini adalah metode perhitungan perkembangan penduduk dengan jumlah sama setiap tahun, dengan rumus sebagai berikut.

Rumus:  $P_n = P_0 + r (dn)$  ..... (2.2)

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada akhir tahun periode

$P_0$  = jumlah penduduk pada awal proyeksi

$r$  = rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

$dn$  = kurun waktu proyeksi

**3. Metode Perhitungan *Least Square***

Rumus:  $P_n = a + (bt)$  ..... (2.3) Keterangan :

$t$  = tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

$$a = \{(\Sigma p)(\Sigma t^2) - (\Sigma t)(\Sigma p.t)\} / \{n(\Sigma t^2) - (\Sigma t)^2\}$$

$$b = \{n(\Sigma p.t) - (\Sigma t)(\Sigma p)\} / \{n(\Sigma t^2) - (\Sigma t)^2\}$$

**2.4. Fasilitas Umum**

Seperti halnya data penduduk, data fasilitas umum yang ada pada wilayah perencanaan juga perlu diperhitungkan dalam memenuhi kebutuhan air minum. Untuk menghitung proyeksi

fasilitas umum dipakai data perkembangan pertumbuhan penduduk sebagai bahan pertimbangan. Ini sesuai dengan pengertian bahwa fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan adalah tuntutan kebutuhan masyarakat, artinya banyaknya fasilitas yang harus tersedia berbanding lurus dengan jumlah penduduk yang menggunakan fasilitas tersebut.

Standar minimum fasilitas yang digunakan mengacu pada Kepmen Kimpraswil nomor 534 tahun 2001 tentang Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Permukiman dan Pekerjaan Umum.

## **2.5. Kebutuhan Air**

Kebutuhan air dalam pelayanan air minum, dibedakan menjadi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik.

### **2.5.1. Kebutuhan Domestik**

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air minum untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga seperti untuk minum, memasak, mandi, cuci dan lain-lain sehingga kebutuhan air domestik merupakan bagian terbesar dalam perencanaan kebutuhan air.

Rumus untuk mengetahui kebutuhan air domestik adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } Q_d = M_n \times S \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

$M_n$  = Jumlah penduduk

$S$  = Standar pemakaian air/orang/hari

### **2.5.2. Kebutuhan Non Domestik**

Kebutuhan air non domestik berasal dari fasilitas umum dan industri di suatu daerah. Namun pada daerah yang belum terdapat industri, maka kebutuhan air non domestik hanya berasal dari fasilitas umum. Fasilitas umum meliputi sekolah, tempat ibadah, fasilitas kesehatan dan pasar.

Rumus untuk mengetahui kebutuhan air non domestik adalah sebagai berikut. Rumus :  $Q_{nd} = F \times S$  ..... (2.5)

Keterangan :

F = Jumlah fasilitas

S = Standar kebutuhan air fasilitas

## **2.6.Fluktuasi Kebutuhan Air**

Fluktuasi yang terjadi tergantung pada sesuatu aktivitas penggunaan air dalam keseharian masyarakat. Adapun kriteria tingkat kebutuhan air pada masyarakat dapat digolongkan sebagai berikut:

### **2.6.1. Kebutuhan harian rata-rata (Qh)**

Kebutuhan harian rata-rata untuk keperluan domestik dan non domestik termasuk kehilangan air. Besarnya dihitung berdasarkan kebutuhan akan air rata-rata per orang per hari dihitung dari pemakaian air setiap jam selama 24 jam. Persentase kehilangan air adalah 20% - 30% baik untuk kategori kota kecil, kota sedang maupun kota besar.

### **2.6.2. Kebutuhan air jam maksimum (Qj-,maks)**

Kebutuhan air jam maksimum adalah kuantitas air terbesar pada saat jam tertentu dalam satu hari. Qj-maks digunakan sebagai dasar untuk mendesain sistem distribusi air. Waktu terjadinya



kebutuhan jam maksimum adalah pukul 06.00-08.00 pada pagi hari dan pukul 15.00-17.00 pada sore hari (Syahputra, 2012). Kebutuhan air jam maksimum dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Rumus : } Q_j\text{-maks} = \text{faktor jam maksimum} \times Q_h \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

Faktor jam maksimum = 150% - 200%

## 2.7. Air Baku

Sumber air baku dibedakan menjadi dua yaitu air permukaan dan air tanah. Pada umumnya air tanah memiliki kualitas yang lebih baik daripada air permukaan sehingga lebih diutamakan untuk dijadikan sumber air baku SPAM. Menurut Sutrisno (2010) sumber air tanah antara lain :

1. Air tanah dangkal Air tanah dangkal terjadi karena adanya daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Air tanah dangkal dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal. Air sumur dangkal ini terdapat pada kedalaman 15–30 meter. Sebagai air minum, air tanah dangkal dari segi kualitas agak baik. Kuantitas kurang cukup dan tergantung musim.
2. Air tanah dalam Air tanah dalam terdapat setelah rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam tidak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor memasukkan pipa kedalamannya sehingga kedalaman antara 100–300 meter akan didapat lapisan air. Kualitas air tanah dalam pada umumnya lebih baik dari air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna.

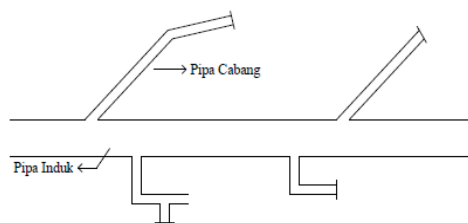
3. Mata air Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air berasal dari tanah dalam hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah

## 2.8.Sistem Jaringan Distribusi

Sistem jaringan induk perpipaan yang dipakai dalam mendistribusikan air minum terdiri atas dua sistem yaitu :

### 1. Sistem Cabang (Branch System)

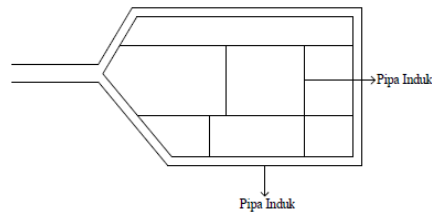
Pada sistem cabang, sistem jaringan pipa induk berbentuk cabang. Air hanya mengalir satu arah dari pipa induk ke pipa cabang. Pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (dead end). Pipa induk distribusi tidak saling berhubungan dan area pelayanan disuplai air melalui satu jalur pipa induk. Keuntungan dari sistem ini antara lain lebih sederhana dan dimensi pipa yang digunakan lebih ekonomis. Sedangkan kerugian dari sistem ini antara lain dapat menimbulkan akumulasi sedimen pada titik akhir jaringan, terganggunya distribusi air apabila terjadi perbaikan di pipa induk, dan memungkinkan terjadi kekurangan tekanan apabila dilakukan pengembangan jaringan baru. Gambaran sistem cabang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Sistem Cabang

### 2. Sistem Melingkar (Loop System)

Pada sistem ini, pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk jaringan melingkar (loop) sehingga pada pipa induk tidak ada titik akhir dan air akan mengalir ke suatu titik yang dapat melalui beberapa arah dengan tekanan yang relatif stabil. Keuntungan dari sistem ini antara lain memiliki aliran lebih dari satu arah, terjadi sirkulasi aliran, tekanan yang lebih stabil, dan tidak terjadi gangguan distribusi air meskipun dalam perbaikan. Sedangkan kerugian dari sistem ini antara lain ukuran pipa yang digunakan lebih besar, serta membutuhkan pipa dan aksesoris pipa yang lebih banyak (Al-Layla, 1978). Gambaran sistem melingkar dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Sistem Melingkar

## 2.9. Kecepatan Aliran

Nilai kecepatan aliran dalam pipa yang diizinkan adalah sebesar 0,3 – 2,5 m/det pada debit jam puncak. Kecepatan yang terlalu kecil menyebabkan endapan yang ada dalam pipa tidak dapat terdorong sehingga dapat menyumbat aliran pada pipa. Selain itu juga merupakan pemborosan biaya, karena diameter pipa yang digunakan besar. Sedangkan kecepatan yang terlalu besar dapat mengakibatkan pipa cepat aus dan mempunyai *headloss* yang tinggi, sehingga pembuatan elevated reservoir meningkat. Untuk menentukan kecepatan aliran dalam pipa, dapat digunakan rumus.

$$\text{Rumus: } Q = A \times V = 0,25 \pi D^2 V \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

Q = debit aliran (m<sup>3</sup>/det)

V = kecepatan aliran (m/det)

D = diameter pipa (m)

## 2.10. Perhitungan Dimensi Pipa

Metode perhitungan dimensi pipa dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu secara manual dan dengan menggunakan program komputer. Penggunaan metode secara manual yaitu dengan menggunakan persamaan Hazen Williams / Hardy-Cross. Langkah-langkah perhitungan analisa jaringan pipa induk secara manual, yaitu sebagai berikut :

a. Mengasumsikan kecepatan aliran (min 0,3 m/s) dan debit yang mengalir pada setiap pipa.

b. Mencari diameter pipa dengan persamaan Hazen Williams

Rumus: 
$$\left( \frac{Q}{0,2785 \times C \times S^{0,54}} \right)^{\frac{1}{2,63}} \dots \dots \dots (2.8)$$

c. Menghitung Kecepatan aliran dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus : 
$$V = 0,849 \cdot C \cdot R^{0,63} \cdot S^{0,54} \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana:

V = kecepatan aliran, dalam m/detik

C = koefisien Hazen William untuk pipa

R = jari-jari pipa, dalam m

S = slope / kemiringan hidrolis, dalam m/m

## 2.11. Jenis Pipa

Beberapa jenis pipa yang umumnya digunakan dalam pekerjaan sistem distribusi air minum adalah:

1. *Cast Iron Pipe* (CIP) Karakteristik CIP adalah mempunyai kekuatan tinggi dan sangat cocok dipasang di daerah yang sulit, serta dapat disambungkan dengan berbagai cara.
2. *Ductile Iron Pipe* (DIP) Merupakan kombinasi antara daya tahan terhadap korosi CIP dan sifat mekanik dari pipa baja.
3. *Galvanized Iron Pipe* (GIP) Pipa ini terbuat dari salah satu bahan mild karbon baik berupa welded pipe maupun stainless pipe. Keuntungan dari pipa ini antara lain kuat, tidak mudah rusak akibat pengangkutan kasar dan tahan terhadap tegangan.
4. *Asbes Cement Pipe* (ACP) Karakteristik ACP adalah sangat ringan sehingga mudah dalam transportasi dan dalam pemotongan dan penyambungan.
5. *Polivinil Chloride* (PVC) Karakteristik PVC adalah bebas dari korosi, ringan sehingga mempermudah dalam pengangkutan, mudah dalam penyambungan dan mempunyai umur yang relatif lama.
6. *Poly Ethylene* (PE) Karakteristik pipa PE adalah memiliki fleksibilitas tinggi, memiliki kemampuan dalam menahan benturan, memiliki ketahanan akan temperatur rendah bahkan temperatur air beku, ringan, mudah dalam penanganan dan transportasi, metode penyambungan cepat dan mudah, tahan terhadap korosi dan abrasi, permukaan halus sehingga akan meminimalkan hilangnya tekanan dan jangka waktu pemakaian cukup lama sekitar 50 tahun.

## **2.12. Aksesoris Jaringan SPAM**

Beberapa aksesoris yang umum dipasang dalam jaringan SPAM antara lain :

1. *Gate Valve* Mempunyai fungsi untuk mengontrol aliran dalam pipa. Gate Valve dapat menutup suplai air bisa diinginkan dan membagi lainnya di dalam jaringan distribusi. Gate Valve diletakkan pada setiap titik persilangan atau cabang, sistem pengurasan, dan pipa tekan setelah pompa dan cek valve.
2. *Air Release Valve* Berfungsi untuk melepaskan udara yang selalu ada dalam aliran. Air release valve ini dipasang pada setiap bagian jalur pipa tertinggi dan mempunyai tekanan lebih dari 1 atm, karena udara cenderung akan terakumulasi.
3. *Blow off Valve* *Blow Off Valve* ini sebenarnya, merupakan gate valve yang dipasang pada setiap titik mati atau titik terendah dari suatu jalur pipa. Berfungsi untuk mengeluarkan kotoran– kotoran yang mengendap dalam pipa serta untuk mengeluarkan air bila ada perbaikan.
4. *Cek Valve* Dipasang bila pengaliran air di dalam pipa diinginkan menuju satu arah. Biasanya cek valve dipasang pada pipa tekan di antara pompa dan gate valve, dengan tujuan menghindari pukulan akibat arus balik yang dapat merusak pompa saat pompa mati.
5. *Trush Blok* *Trush blok* diperlukan pada pipa yang mengalami beban hidrolis yang tidak seimbang, misalnya pada pergantian diameter, akhir pipa, belokan. Gaya yang terjadi harus ditahan oleh trush blok untuk menjaga agar fitting tidak bergerak. Umumnya lebih praktis memasang trush blok setelah saluran ditimbun dengan tanah dan dipadatkan, sehingga menjamin mampu menahan getaran atau gaya hidrolis atau beban lainnya.
6. Bangunan Pelintasan Pipa. Bangunan ini diperlukan bila jalur pipa memotong sungai, rel kereta api, dan jalan untuk memberi keamanan pada pipa.
7. Meter Tekanan. Berfungsi untuk mengetahui besarnya jumlah pemakaian air dan dapat dipakai sebagai alat pendeteksi ada atau tidaknya kebocoran. Meter air ini, dipasang pada

setiap sambungan yang dipakai secara kontinu. Dipasang pada pompa agar dapat diketahui besarnya tekanan pompa. Kontrol dilakukan untuk menjaga keamanan distribusi dari tekanan kerja pipa.

## **2.. Pompa**

Dalam memilih suatu pompa untuk jaringan distribusi air minum harus tersedia data-data mengenai sistem pemompaan maupun data-data pompa yang ada di pasaran. Dalam menentukan kapasitas pompa, perlu diketahui kondisi sistem pemompaan. Pada sistem distribusi air minum, kapasitas yang harus dialirkan tergantung dari kebutuhan air suatu daerah pelayanan di mana kebutuhan air ini berfluktuasi tergantung dari pemakaiannya. Dalam merencanakan sistem pompa distribusi dan menentukan kapasitas pompa distribusi diperlukan data perkiraan kebutuhan air maksimum, kebutuhan air rata-rata dan kebutuhan air minimum sehingga diharapkan sistem dapat melayani kebutuhan air daerah pelayanan.

### **2.14. Intake Mata Air**

Intake Mata Air Intake merupakan bangunan yang berfungsi untuk mengambil air dari air baku. Intake pada air baku yang bersumber dari mata air pada umumnya menggunakan pipa sadap dan kemudian dialirkan menuju bak penampung. Hal itu bertujuan agar tidak terjadi perubahan pada level tinggi muka air pada mata air.

### **2.15. Reservoir**

Reservoir merupakan bangunan yang berfungsi untuk menampung air dari air baku sebelum didistribusikan ke wilayah pelayanan. Pada umumnya penggunaan reservoir pada

SPAM dengan sistem pengaliran gravitasi, reservoir difungsikan untuk mengurangi waktu pemompaan. Volume reservoir dapat dihitung menggunakan rumus.

$$\text{Rumus : } VR = Q \times t \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

VR = volume reservoir ( $M^3$ )

Q = debit ( $M^3/\text{jam}$ )

t = waktu penampungan direncanakan (jam)

### **2.15. Hidrolika Perpipaian**

Beberapa hal yang berkaitan dengan hidrolika perpipaian yang harus diperhatikan pada sistem jaringan distribusi air minum antara lain kecepatan aliran, sisa tekanan, kehilangan tekanan, dan perhitungan dimensi pipa.