

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Kajian Terdahulu.

No	Penelitian	Tahun	Judul	Model	Hasil
1	Ni Kade A.F.C.E Subagia	2015	Perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa Suluun tiga Kecamatan sulun tareran Kabupaten Minahasa Selatan	Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif	Dari hasil proyeksi pertumbuhan penduduk didapat kebutuhan air bersih desa suluun 3 yaitu 0.431 1/det dengan debit total mata air sebesar 0,506 1/det. Jadi air dari mata air dapat memenuhi kebutuhan air bersih warga desa solon tiga sampai tahun 2034. Perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa suluun tiga dibagi menjadi dua zona. 1. Mata air berada di daerah yang lebih tinggi dari daerah

					<p>layanan sehingga air akan dikumpulkan di reservoir distribusi berukuran (2,5x2,5x3,4)m kemudian dialirkan secara gravitasi ke 5 hidran umum yakni hidran umum 1,2,3,4 dan 5. Dan 2. Mata air berada pada daerah yang lebih rendah dari daerah layanan sehingga air akan dikumpulkan brokaptering berukuran (3x3x3)m kemudian dipompa ke reservoir distribusi berukuran (3x3x4)m yang letaknya lebih tinggi dari daerah layanan sehingga air akan Dialirkan secara gravitasi ke-6 bidaran umum yakni hidran umum</p>
--	--	--	--	--	--

					6,7,8, 9, 10 dan 11. Jenis pompa yang digunakan adalah pompa sentrifugal SANYO PW H137 dan multi Pro PS 123A-MP. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa HDPE. Untuk menganalisis sistem perpipaan distribusi menggunakan program epanet 2.0.
2	Novriyan masombe faud halim, Alex Binilang	2015	Perencanaan sistem pelayanan air bersih di Kelurahan kawir Kabupaten raja ampat Provinsi Papua Barat	Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif	Berdasarkan pada hasil proyeksi pertumbuhan penduduk dengan menggunakan analisis regresi eksponensial didapat jumlah penduduk pada tahun 2025 sebesar 4001 jiwa, kemudian dengan standar perencanaan sistem air bersih pedesaan di mana kebutuhan 30 liter/orang/hari

					<p>selanjutnya dapat dihitung kemudian air bersih di Kelurahan bonkawir pada tahun 2025 yang mencapai 2,936 literi/detik. Sistem distribusi ke daerah layanan menggunakan sistem gravitasi di mana dapat reservoir dengan ukuran 3x,5m x 4m x5,2m. Hasil penelitian diameter pipa dari unit pengolahan ke reservoir adalah 6 inchi dan pipa distribusi bervariasi antara 3 inchi, 2 inchi dan 1 inchi, untuk mendesain dimensi pipa digunakan rumus Hazen dwilliam dan software EPANET 2.0.</p>
--	--	--	--	--	---

3	Reza Priadmaka, Dian sisingagih, runi Asmaranto	2018	Aplikasi Epanet 2.0 untuk pengembangan distribusi air bersih kecamatan pakusari kabupaten jember	Model eksponensial, model artimatik, model geomotrik	Untuk melayani pelanggan di zona 11 ini PDAM menggunakan sumber air dari IPA (Instalasi Pengolahan Air) dengan kapasitas debit terpasang sebesar 20 liter/detik (data PDAM Jember 2015). Jumlah pelanggan PDAM untuk zona 11 sebanyak 1650 pelanggaran (Data PDAM Jember 2015) yang dimiliki kebutuhan debit rata-rata sebesar 24,75 liter/detik (hasil analisis). Dari hasil tersebut dapat diperkirakan bahwa kapasitas debit terpasang PDAM masih belum bisa memenuhi kebutuhan air pelanggan sehingga
---	---	------	--	--	--

					<p>perlu perencanaan baru untuk meningkatkan pelayanan PDAM terhadap pelanggannya. Kajian evaluasi ini bertujuan untuk merencanakan pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih di daerah Kecamatan pakusari ditinjau dari segi hidraulika dengan menggunakan penerapan pemodelan simulasi kondisi tidak permanen Sehingga nantinya kebutuhan air bersih sampai tahun 2045 dapat diantisipasi pemenuhannya secara optimal.</p>
4	Searphin Nugroho, Ika	2018	Analisis jaringan perpipaan	Penelitian ini menggunakan teknik	Dari hasil penelitian, diketahui terdapat

	meichayanti, juli nurdiana		distribusi air bersih menggunakan epanet 2.0 (studi kasus di Kelurahan Harapan Baru Kota Samarinda)	analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif	banyak 7 junction yang nilai tekanan airnya dibawah batas minimum kriteria pipa distribusi dari peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.18/PRT/M/2007 sebesar 0.5 atm, sebanyak 11 pipa yang dinilai Kecepatan aliran airnya dibawah batas minimum kriteria yang sama sebesar 0,3 m/s. Rekomendasi perbaikan jaringan perpipaan distribusi air bersih berupa tekanan minimum sebesar 0,5 bar pada pelanggan dan kontinuitas, yaitu perubahan pengaturan tekanan pada valve existing, dan penbahan pompa booster pada beberapa titik.
--	-------------------------------	--	---	---	--

					<p>Terdapat perbedaan nilai tekanan air yang cukup signifikan antara hasil simulasi model planet dengan penggunaan langsung pada pelanggan</p>
--	--	--	--	--	--

2.1.2 Pengertian Air Bersih

Air merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Tanpa air tidak akan ada kehidupan di muka bumi. Air adalah sumber utama bagi setiap manusia dan juga untuk organisme hidup. Tidak hanya untuk keperluan domestik, tetapi juga untuk keperluan industri dan irigasi distribusi air dapat dimanfaatkan. Air melayani manusia dan organisme hidup pada masa lampau melalui lembah sungai dan sungai kecil (Andayani 2012). Air bersih adalah salah satu elemen mendasar yang diperlukan untuk hampir semua komponen biotik untuk menjalankan aktivitas kehidupan fundamental mereka yang berbeda.

Air yang dibutuhkan untuk keperluan minum lebih di tekan dengan terus bertambahnya populasi dan untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat di tingkat perkotaan maupun pedesaan, ada kebutuhan untuk menggantikan metode tradisional dan usang dalam mendesain jaringan distribusi air dengan akurat, cepat dan perangkat lunak dan metode berbasis komputer (Sonaje and Joshi 2015).

2.2 Persyaratan Penyediaan Air Bersih

2.2.1 Persyaratan Kualitas

Persyaratan kualitas menggambarkan mutu dari air baku dan air bersih.

Persyaratan kualitas air bersih adalah sebagai berikut :

a. Persyaratan fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25 C, dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah 30 C.

b. Persyaratan kimiawi

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah : zat organik, CO₂ agresif, kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), nitrit, flourida (F), serta logam.

c. Persyaratan bakteriologi

Air bersih tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasit yang mengganggu kesehatan. Persyaratan bakteriologi ini ditandai dengan tidak adanya bakteri E.coli atau fecal coli dalam air.

d. Persyaratan radioaktif

Mensyaratkan bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar alfa, beta dan gamma.

2.2.2 Persyaratan kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia. Sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam per hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 – 18.00.

2.2.3 Persyaratan Kuantitas (Debit)

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi, tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya.

2.2.4 Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah kuantitas air minum yang dihasilkan harus sesuai peraturan perundang undangan dan kontinuitas yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, dan lain-lain. Mendapat jaminan 24 jam per hari. (Permen RI No.122 Tahun 2015). Untuk merumuskan penggunaan air oleh masing-masing komponen secara pasti sulit dilakukan sehingga dalam perencanaan dan perhitungan digunakan asumsi-asumsi berdasarkan tiga hal yaitu konsumsi untuk air minum yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup secara fisik, higienis, dan kenyamanan. Untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air dilakukan standar kebutuhan minimum penduduk yang meliputi air untuk makan, minum, mandi, kebersihan rumah, dan menyiram tanaman. Unit konsumsi air rata-rata untuk warga disesuaikan dengan SNI pemakaian air.

Tabel 2.1 SNI Standar Kebutuhan Air Bersih Departemen Kesehatan (liter/orang/hari).

Keperluan	Air yang dipakai
Minum	2,0
Memasak, kebersihan dapur	14,5
Mandi, kakus	20,0
Cuci pakaian	13,0
Air wudhu	15,0
Air untuk kebersihan rumah	32,0
Air untuk menyiram tanam-tanaman	11,0
Air untuk mencuci kendaraan	22,0
Air untuk keperluan lain-lain	20,0
Jumlah	150,0

Sumber : Departemen Kesehatan Tahun 2017

Jumlah air minum yang dibutuhkan manusia berdasarkan beberapa penelitian dan standar berbeda-beda. Standar yang ditetapkan oleh departemen kesehatan dapat dilihat pada tabel 2.1. standar yang digunakan dalam penyusunan rencana tata ruang mengenai kebutuhan sarana prasarana termasuk kebutuhan akan air bersih adalah standar yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum. Adapun standar kebutuhan air bersih yang ditetapkan oleh PU dapat di lihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 SNI Standar Kebutuhan Air Bersih Departemen Pekerjaan Umum
(liter/orang/hari).**

Keperluan	Konsumsi
Mandi cuci kakus	12,0
Minum	2,0
Cuci pakaian	10,7
Kebersihan rumah	31,4
Taman	11,8
Cuci kendaraan	21,1
Wudhu	16,2
Lain- lain	21,7
Jumlah	126,9

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2017.

Secara kontinuitas jumlah kebutuhan air rumah tangga perkapita tidaklah sama disetiap daerah. Untuk, itu Direktorat jendral cipta karya Departemen pekerjaan Umum juga membagi standar kebutuhan air minum berdasarkan lokasi wilayah sebagai berikut :

- a. Perdesaaan dengan kebutuhan 60 liter/kapita/hari.
- b. Kota kecil dengan kebutuhan 90 liter/kapita/hari.
- c. Kota sedang dengan kebutuhan 110 liter/kapita/hari.
- d. Kota besar dengan kebutuhan 130 liter/kapita/hari.
- e. Kota metropolitan dengan kebutuhan 150 liter/kapita/hari.

2.2.5. Sistem Distribusi Air

jaringan distribusi air siap minum menggunakan sistem pengaliran distribusinya dengan sistem gravitasi dari Tandon untuk sistem jaringan induknya memanfaatkan sistem campuran antara sistem loop (melingkar) dengan sistem branch (cabang)(Haq and Masduqi 2014).

Untuk mendistribusikan air bersih kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan peralatan yang lain. Sistem distribusi air bersih terbagi atas reservoir dan sistem perpipaan distribusi dijelaskan selengkapnya pada pernyataan dibawah ini :

a. Reservoir

Reservoir adalah tangki yang terletak pada permukaan tanah maupun diatas permukaan tanah yang berupa tower air baik untuk sistem gravitasi ataupun pemompaan yang mempunyai 3 fungsi, yaitu :

- 1) Penyimpanan, berfungsi untuk :
 - a) Melayani fluktuasi pemakaian per jam
 - b) Cadangan air untuk pemadam kebakaran

- c) Pelayanan dalam keadaan darurat, diakibatkan oleh terputusnya sumber pada transmisi, ataupun terjadinya kerusakan atau gangguan pada suatu bangunan pengolahan air.
 - 2) Pemerataan aliran dan tekanan akibat variasi pemakaian di dalam daerah distribusi.
 - 3) Sebagai distributor pusat atau sumber pelayanan dalam daerah distribusi. Lokasi reservoir tergantung dari sumber topografi. Penempatan reservoir mempengaruhi sistem pengaliran distribusi, yaitu dengan gravitasi, pemompaan, atau kombinasi gravitasi pemompaan.
- b. Sistem perpipaan distribusi

Adalah sistem yang mampu membagikan air pada setiap konsumen dengan berbagai cara, baik dalam bentuk sambungan langsung rumah (*house connection*) atau sambungan melalui kran (*public tap*). pada zat cair ideal sewaktu mengalir di dalam pipa tidak ada tenaga yang hilang, tetapi pada zat cair biasa yang mempunyai kekentalan terjadi gesekan antara zat cair dengan dinding pipa atau antara zat cair dengan zat cair itu sendiri, sehingga terjadi kehilangan tenaga. Perpipaan distribusi menyampaikan air ke masyarakat konsumen (Prayudo et al. 2015). Ada beberapa pola sistem jaringan distribusi, yaitu :

- 1) Sistem cabang (*branch*), merupakan sistem sirip cabang pohon. Sistem perpipaan ada akhirnya (bagian ujung). Tapping untuk suplai kebangunan dapat diperoleh dari cabang utama kecil (*sub mains*) yang dihubungkan oleh pipa mains (*secondary feeders*). Pipa mains

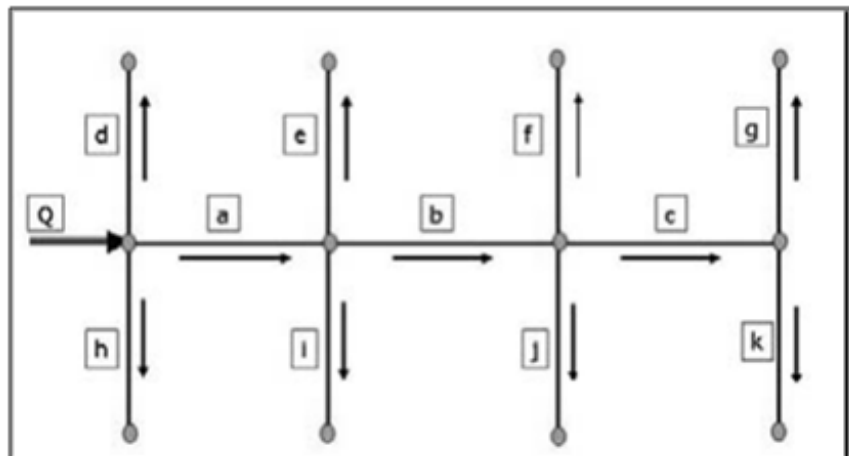
dihubungkan ke pipa utama (*trunk lines/primary feeders*). Aliran dalam perpipaan selalu sama.

Keuntungan :

- a) Pendistribusian sangat sederhana.
- b) Perencanaan pipa mudah.
- c) Ukuran pipa merupakan ukuran yang ekonomis.

Kerugian :

- a) Endapan dapat berkumpul karena aliran diam bila flushing tidak dilakukan, sehingga dapat menimbulkan bau dan rasa.
- b) Bila ada bagian yang diperbaiki, bagian bawahnya tidak akan mendapat air.
- c) Tekanan berkurang bila area pelayanan bertambah.



Gambar 2.1. Sistem jaringan bercabang.

- 2) Sistem loop/grid, pada sistem ini pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk jaringan melingkar (loop) sehingga pada pipa induk tidak ada titik mati dan air akan

mengalir ke suatu titik yang dapat melalui beberapa arah dengan tekanan yang relatif stabil.

Keuntungan :

- a) Air mengalir dengan arah bebas, tidak ada aliran diam.
- b) Jika terjadi kerusakan pada suatu titik dalam jaringan, suplai air masih tetap dapat dilakukan dari arah lain.
- c) Keseimbangan aliran dan tekanan mudah dicapai.

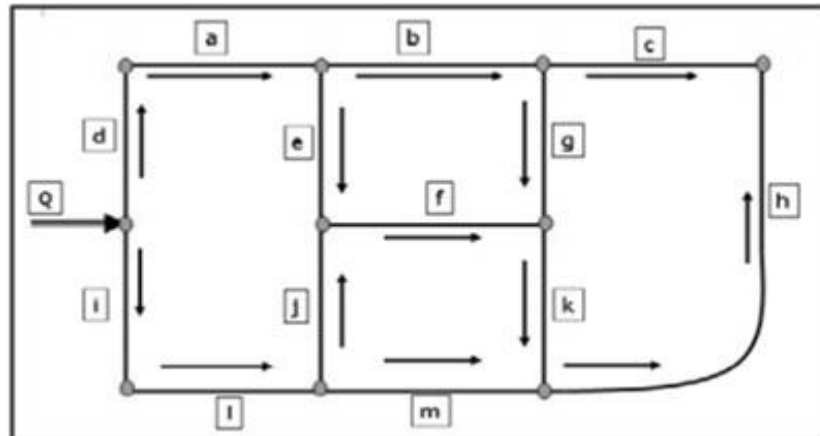
Kerugian :

- a) Sistem perpipaan lebih rumit.
- b) Penggunaan pipa relatif lebih banyak.

Tekanan air dalam sistem jaringan distribusi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : kecepatan aliran, diameter pipa, perbedaan ketinggian pipa, jenis dan umur pipa, panjang pipa dalam pendistribusian air bersih.

Tekanan air juga bisa mengalami penurunan. Penyebab terjadinya penurunan tekanan adalah :

- Terjadinya gesekan antara aliran air dengan dinding pipa.
- Jangkauan pelayanan.
- Kebocoran pipa.



Gambar 2.2. Sistem jaringan melingkar.

2.2.6 Kehilangan Air

Masalah kehilangan air (*Unaccounted for water*) masih merupakan salah satu masalah yang sangat besar bagi pengelola air minum di Indonesia. Tingkat kebocoran jaringan perpipaan sulit diukur secara teliti. Perusahaan air minum (PDAM) pada umumnya menggunakan selisih antara produksi dan penjualan untuk melukiskan efektifitas pelayanan air minum dan efisiensi upaya penurunan kehilangan air.

Menurut prinsip analisis pertimbangan air dari Internasional Water Association, air yang terpakai tapi tidak terbayar dan air yang hilang dikategorikan sebagai air tak berekening (*NRW non revenue water*). Menurut ketentuan yang berlaku, seluruh rumah tangga ataupun industri yang menggunakan jasa PDAM dalam penyediaan kebutuhan akan air harus dipasang meter air, dan rekening air harus dibayar berdasarkan hasil bacaan meter air. Pemerintah kota diwajibkan memberi kompensasi yang sewajarnya atas pemakaian air kelompok masyarakat tertentu. Kewajiban manajemen hanya mengontrol kehilangan air secara fisik.

Kehilangan air dibagi menjadi kehilangan air secara manajemen dan kehilangan air secara fisik. Kehilangan air secara manajemen adalah kehilangan air yang disebabkan oleh hal-hal lain, dan ini sangat berbeda. Tetapi kebanyakan penyebab itu sangat berkaitan dengan kesalahan prosedural manajemen atau kegagalan melaksanakan prosedur manajemen secara ketat.

a. Jenis-jenis penyebab kehilangan air secara manajemen pada umumnya :

- 1) Pendaftaran pengguna air terlambat atas sejumlah pelanggan baru, ataupun yang di kategorikan sebagai pelanggan yang berganti yang menyebabkan perusahaan air minum tak dapat menagih rekening tepat pada waktunya atau berdasarkan penggolongan tarif yang tepat.
- 2) Jenis meter air tidak cocok, tingkat akurasi rendah, atau kalibrasi, pemeliharaan dan pergantian meter air tidak terlaksana sebagaimana mestinya.
- 3) Pembaca meter main taksir, atau pelanggan tidak membayar rekening tepat waktu.
- 4) Penggunaan air di perkantoran pemerintah lokal, penyiraman kebun atau industri pemadam kebakaran tidak ditakar dengan meter air, atau tidak dibayar sejalan dengan prosedur yang berlaku.
- 5) Sambungan liar atau penggunaan air tanpa meter air.

b. Penyebab-penyebab kehilangan air secara fisik :

- 1) Kebocoran pada sambungan pipa, hidran dan valve karena penyambungan dan pemeliharaan yang sembarangan.

- 2) Pipa atau tangki air bocor karena terbuat dari bahan yang tidak bermutu, pipa dan peralatan yang tua atau karena tekanan yang berlebihan.
- 3) Kebocoran karena tekanan yang terlalu tinggi pada jaringan perpipaan dan tekanan yang muncul secara tidak wajar.

Penanggulangan kehilangan air yang dilakukan ada yang bersifat penanggulangan darurat (*emergency*) maupun mengarah ke sifat analisis untuk membantu suatu metoda pemeliharaan yang berkesinambungan. Metode dari pendistribusian air tergantung pada kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada.

Sistem pengaliran yang dipakai adalah sebagai berikut :

a) Cara gravitasi

Cara gravitasi digunakan apabila elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan, cara ini dianggap cukup ekonomis, karena hanya memanfaatkan beda ketinggian lokasi.

b) Cara Pemompaan

Pada cara ini pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir distribusi ke konsumen. Sistem ini digunakan jika elevasi antara sumber air atau instansi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

c) Cara Gabungan

Pada cara ini, reservoir digunakan untuk mempertahankan tekanan yang diperlukan selama periode pemakaian tinggi dan pada kondisi darurat seperti terjadi kebakaran, atau tidak adanya energi, selama periode pemakaian rendah, sisa air dipompakan dan disimpan dalam reservoir distribusi, karena reservoir distribusi digunakan sebagai cadangan air selama periode pemakaian air tinggi atau pemakaian puncak, maka pompa dapat dioperasikan pada kapasitas debit rata-rata.

2.3. Dasar Teori

2.3.1. Kebutuhan Air Bersih

a. Klasifikasi Golongan Pelanggan.

Pengkategorian kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

1) Kebutuhan sosial meliputi :

a) Sosial umum :

Seperti : kamar mandi / wc umum.

b) Sosial khusus :

Seperti : tempat ibadah, pos kamling.

2) Non niaga meliputi :

a) Rumah tangga A

Seperti : rumah dengan type $\geq 21 \text{ m}^2$ yang berlokasi di perdesaaan.

b) Rumah tangga B

Seperti : rumah dengan type $\geq 21 \text{ m}^2$ yang berlokasi di perkotaan.

c) Rumah tangga C

Seperti : tempat tinggal dan usaha yang menguntungkan.

3) Niaga meliputi :

a) Niaga kecil

Seperti : warung, penginapan/losmen.

b) Niaga besar

Seperti : pasar swalayan, toko, kantor.

4) Sekolah

Seperti : playgroup, tk, sd, smp, sma dan lain-lain.

b. Sistem penyediaan air minum

Sistem penyediaan air minum yang disingkat SPAM merupakan satu kesatuan sarana dan prasarana penyediaan air minum. Penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif. Pengembangan sistem penyediaan air minum adalah kegiatan yang dilakukan terkait dengan ketersediaan sarana dan prasarana SPAM dalam rangka memenuhi kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air minum yang meliputi pengembangan baru, peningkatan dan perluasan. (Permen RI No.122 Tahun 2015).

c. Jenis Sistem Penyediaan Air Minum

keberadaan sistem penyediaan air bersih dan sanitasi harus sejalan dengan pembangunan yang berkelanjutan, yaitu dimana terdapat upaya dari berbagai pihak untuk memenuhi kebutuhan manusia pada saat ini, namun juga tidak mengurangi kesempatan bagi manusia di generasi berikutnya untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, berbagai pembangunan yang diadakan saat ini juga harus diupayakan agar tidak menghabiskan sumber daya bagi generasi mendatang, salah satunya adalah pembangunan sarana air bersih dan sanitasi (Andayani 2012).

1) SPAM jaringan perpipaan

SPAM jaringan perpipaan yang dimaksud adalah :

a) Unit air baku

Unit air baku merupakan sarana pengambilan atau penyedia air baku seperti :

- Bangunan penampung air.
- Bangunan pengambilan.
- Alat pengukuran dan peralatan pemantauan.
- Sistem pemompaan.
- Bangunan sarana pembawa serta pelengkap nya.

b) Unit produksi

Unit produksi merupakan infrastruktur yang dapat digunakan untuk proses pengolahan air baku menjadi air minum melalui proses fisika, kimia, dan biologi. Seperti :

- Bangunan pengolahan dan pelengkap nya.

- Perangkat operasional.
- Alat pengukuran dan peralatan pemantauan.
- Bangunan penampungan air minum.

c) Unit distribusi

Merupakan sarana pengaliran air minum dari bangunan sampai unit pelayanan seperti :

- Jaringan distribusi dan pelengkapya.
- Bangunan penampung.
- Alat pengukuran dan peralatan pemantauan.

d) Unit pelayanan

Merupakan titik pengambilan air, seperti :

- Sambungan langsung.
- Hydrant umum.
- Hydrant kebakaran.

2) SPAM bukan jaringan perpipaan

SPAM bukan jaringan perpipaan terdiri atas:

a. Sumur dangkal

Merupakan sarana untuk menyadap atau menampung air tanah yang digunakan sebagai sumber air baku air minum.

b. Sumur pompa

Merupakan sarana berupa sumur yang bertujuan untuk mendapatkan air baku untuk air minum yang dibuat dengan mengebor tanah pada kedalaman tertentu.

c. Bak penampung air hujan

Merupakan sarana untuk menampung air hujan sebagai air baku.

d. Terminal air

Merupakan sarana pelayanan air minum yang digunakan secara komunal berupa bak penampung air yang ditempatkan diatas permukaan tanah atau pondasi dan pengisian air dilakukan dengan sistem curah dari mobil tangki air atau kapal tangki air.

e. Bangunan penangkap mata air

Merupakan sarana yang dibangun untuk mengumpulkan air pada sumber mata air dan melindungi sumber mata air terhadap pencemaran.

2.3.2. Standar pelayanan minimal bidang sumber daya air

Standar pelayanan minimal (SPM) bidang air baku (Permen PU No.14/2010). Tersedianya air baku untuk memenuhi kebutuhan pokok minimal sehari hari.

- a. Pengertian kinerja sistem jaringan penyediaan air baku adalah kemampuan sistem jaringan untuk membawa sejumlah air dari sumbernya ke instalasi pengolahan air sesuai waktu dan tempat

berdasarkan rencana pencapaian akses terhadap air bersih yang ditetapkan dalam target MDGs bidang air minum.

b. Definisi operasional

- 1) Bahwa kewajiban pemerintah berdasarkan target MDGs adalah menyediakan air bersih secara kontinyu yang dapat diakses paling tidak oleh 68.87% (rata-rata) masyarakat Indonesia.
- 2) Kebutuhan minimal setiap orang akan air bersih perhari adalah 150 liter atau 0.015 M^3 .
- 3) Sistem jaringan penyediaan air baku terdiri dari bangunan penampung air, bangunan pengambilan, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, sistem pemompaan, dan saluran pembawa/transmisi beserta bangunan pelengkapanya yang membawa air dari sumber instalasi pengolah air.
- 4) Nilai SPM ketersediaan air baku merupakan rasio ketersediaan air baku secara nasional yang merupakan kumulatif dari masing-masing instalasi pengolahan air terhadap target MDGs kebutuhan air baku secara nasional yang telah ditetapkan.

c. Cara perhitungan / rumus

Rumus untuk menghitung kebutuhan air bersih domestik dan non domestik adalah :

1. Domestik

Jumlah jiwa x kebutuhan air bersih

2. Non Domestik

Jumlah unit x kebutuhan air bersih

2.3.3 Aliran Air

Dalam suatu penyediaan air bersih perlu adanya *planning* yang baik dan tertata sehingga menghasilkan suatu unit yang memenuhi standar dan peraturan yang berlaku dan akhirnya menghasilkan suatu efisiensi yang baik dari segi kualitas dan kuantitas penyediaan air bersih(Rahayu 2013).

Pengertian zat cair dalam aliran dapat dibedakan menjadi dua macam aliran yaitu sebagai berikut :

- a. Aliran laminar adalah berlangsung dalam lapisan atau dalam jalur-jalur yang beraturan. Ciri-ciri aliran tersebut bahwa unsur-unsur zat cair yang terpisah bergerak dalam lapisan-lapisan sejajar secara beraturan, seperti aliran air dalam tanah.
- b. Aliran turbulen adalah aliran dengan pergerakan berpusar titik ciri-ciri yang khusus bahwa aliran sesungguhnya yang diarahkan secara aksial timbul gerak-gerak sampingnya yang tidak beraturan dan berubah-ubah, sehingga berbagai alur aliran akan sangat mempengaruhi satu sama dan karenanya terjadi pusaran.

2.3.4 Epanet 2.0

EPANET 2.0 adalah program komputer yang dapat menampilkan simulasi hidrolis dan kualitas air pada jaringan pipa bertekanan. Jaringan tersebut terdiri dari

pipa, node atau junction pipa, pompa, valve, tangki penampungan atau reservoir (Komplek et al. 2014). Epanet dapat mengidentifikasi aliran air dalam setiap pipa, tekanan pada setiap node, ketinggian air pada tangki, dan konsentrasi senyawa kimia dalam jaringan selama periode simulasi. Epanet didesain untuk membantu analisis sistem distribusi air minum, sehingga dapat digunakan untuk hal-hal berikut ini : 1. Pemilihan sumber pada sistem. 2. Pemilihan pompa beserta jadwal kerjanya. 3. Penentuan treatment tambahan, misalnya re-chlorinasi. 4. Penentuan pipa yang perlu ditambahkan atau diganti. Hasil analisis running EPANET dapat berupa peta jaringan dengan kode warna, tabel, grafik time-series, kontur plot dan lain-lain. Epanet di desain sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk berbagai analisa sebagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan desain, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa klorinasi, dan analisa pelanggan. Epanet dapat membantu dalam mengatur strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu sistem. Semua itu mencakup :

- a. Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem.
- b. Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian/pengosongan tangki.
- c. Penggunaan treatment, misal klorinasi pada tangki penyimpanan.
- d. Penargetan pembersihan pipa dan penggantinya.

Dijalankan dalam lingkungan Microsoft Windows, Epanet dapat terintegrasi untuk melakukan editing dalam pemasukan data, running simulasi dan melihat hasil running dalam berbagai bentuk (format), sudah termasuk kode-kode yang berwarna pada peta, tabel data-data, grafik, serta citra kontur.