

KAJIAN KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DISTRIK JAYAPURA SELATAN KOTA JAYAPURA

Musfira

Staf Pengajar Pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota USTJ

Email : fira.naja3@yahoo.com

ABSTRAK

Air adalah sumber daya alam yang mutlak diperlukan bagi kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan, Kota Jayapura merupakan salah satu kota di Provinsi Papua, yang memiliki luas wilayah 940 km² dan mempunyai 5 distrik dimana kebutuhan akan air bersih yang tiap tahunnya semakin meningkat, kebutuhan yang di fokuskan dalam penelitian ini yaitu pada Distrik Jayapura Selatan. Pada tahun 2016 Distrik Jayapura Selatan memiliki jumlah penduduk sebesar 75.534 jiwa dan perkembangan kawasan di distrik ini memiliki perkembangan yang signifikan, sehingga memiliki mobilitas kebutuhan akan air bersih yang tinggi baik kebutuhan domestik (*rumah tangga*) dan non domestik (*fasilitas umum*).

Penelitian ini menghitung ketersediaan dan kebutuhan air bersih domestik dan non domestik Distrik Jayapura Selatan untuk 20 tahun mendatang yang dimulai dari tahun proyeksi 2016 hingga tahun perencanaan 2036. Adapun metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisa ketersediaan air, proyeksi penduduk, dan analisa kebutuhan air bersih. Dan berdasarkan hasil analisis ketersediaan tiap tahunnya mengalami penurunan debit dari tahun 2016 di Distrik Jayapura Selatan sebesar 25,92 L/det turun sampai 21,77 L/det pada tahun perencanaan, sedangkan kebutuhan air bersih baik domestik maupun non domestik terus meningkat tiap tahunnya hal ini di sebabkan pertumbuhan penduduk yang terus mengalami pertumbuhan tiap tahunnya dan pembangunan di berbagai bidang. Oleh karena perlu dilakukan kajian berkaitan dengan kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Distrik Jayapura Selatan.

Kata Kunci : Ketersediaan, Kebutuhan, Air Bersih, Jayapura Selatan

1. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur lingkungan, air adalah sumber daya alam yang mutlak diperlukan bagi kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan. Menurut (Silalahi (2002) dalam Ariyanto(2007), kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air.

Pada saat ini, pertumbuhan penduduk Indonesia sudah bertambah besar. Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan air bertambah, ini berarti bertambah pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk keperluan sehari-hari baik kebutuhan air bersih secara domestik dan non domestik. Masalah

penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Indonesia sebagai salah satu Negara berkembang tidak lepas dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakatnya. Salah satu masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih dan belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama di pedesaan dan sumber air bersih yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal. Di kota-kota besar sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh PDAM telah tercemari oleh limbah industri dan limbah domestik, sehingga beban pengelolaan air bersih semakin meningkat.

Kota Jayapura merupakan salah satu kota di Provinsi Papua dengan luas wilayah 940 km² atau 0,30 % dari luas wilayah Provinsi Papua

yang terdiri dari 5 distrik. Dimana kebutuhan akan air bersih setiap tahun semakin meningkat. Laju pertumbuhan penduduk di Kota Jayapura yang tercatat pada 5 tahun terakhir dari tahun 2012 - 2016 mengalami peningkatan dari 268.285 jiwa menjadi 288.786 jiwa. Air bersih yang disalurkan PDAM berjumlah 9.626.096 m³ pada tahun 2012 dan 11.477.947 m³ pada tahun 2016 (Kota Jayapura dalam angka 2017), dan jumlah pelanggan air bersih di Kota Jayapura pada tahun 2016 sebanyak 30.503. Sumber air baku yang digunakan oleh PDAM Kota Jayapura untuk daerah pelayanannya berasal dari 6 (enam) sungai beserta debit andalannya yaitu: Sungai Anafre 14,5 L/dt, Apo/Bhayangkara 5,5 L/dt, Kloofkamp/Ajen 190 L/dt, Entrop 95 L/dt, Kamp Walker, dan Kujabu 240 L/dt dengan kapasitas terpasang 941 Ltr/det. Intake yang ada pada sumber-sumber air tersebut adalah 20 unit. Bangunan pengambil air baku umumnya terbuat dari beton dan dibuat pada jaman Belanda. Disebagian lokasi apabila musim kemarau sumber air menjadi kering (RTRW Kota Jayapura), sedangkan kebutuhan air bersih masyarakat terus meningkat dan tetap harus dipenuhi.

Distrik Jayapura Selatan merupakan 1 dari 5 distrik yang berada di Kota Jayapura, Distrik Jayapura Selatan memiliki luas wilayah 43,4 km², yang terdiri dari 5 kelurahan dan 2 kampung. Pada tahun 2016, jumlah penduduk di Distrik Jayapura Selatan mencapai 75.534 jiwa. Perkembangan kawasan dari distrik ini terhitung sangat pesat. Hal ini disebabkan karena distrik ini merupakan pusat kegiatan pemerintahan, kesehatan, pendidikan, olahraga, peribadatan, perdagangan dan jasa, serta permukiman. Kajian dalam penelitian ini diharapkan mampu mengatasi pemenuhan ketersediaan dan kebutuhan akan air bersih di Kota Jayapura terutama di Distrik Jayapura Selatan.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

Kebutuhan Domestik Kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti memasak, minum, mencuci, mandi dan

keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari. Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih untuk memenuhi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU). Pada Tabel 2.1 dibawah ini menunjukkan besar debit domestik yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan domestik diperhitungkan terhadap beberapa faktor:

1. Jumlah penduduk yang akan dilayani menurut target tahapan perencanaan sesuai dengan rencana cakupan pelayanan.
2. Tingkat pemakaian air bersih diasumsikan tergantung pada kategori daerah dan jumlah penduduknya.

Tabel 1. Konsumsi Air Berdasarkan Kategori Kota

No.	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Orang)	Konsumsi Air (Ltr/org/hari)
1.	Metropolitan	> 1.000.000	210
2.	Besar	500.000 – 1.000.000	170
3.	Sedang	100.000 – 500.000	150
4.	Kecil	20.000 – 100.000	90

Sumber : Kimpraswil (2003)

Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain, Penggunaan komersial dan industri yaitu, penggunaan air oleh badan komersial dan industri, Penggunaan umum yaitu, penggunaan air untuk bangunan - bangunan pemerintah, rumah sakit, sekolah-sekolah dan tempat-tempat ibadah. Kebutuhan air bersih non domestik dialokasikan pada pelayanan untuk memenuhi kebutuhan air bersih berbagai fasilitas sosial dan komersial yaitu fasilitas pendidikan, peribadatan, pusat pelayanan kesehatan, instansi pemerintahan dan perniagaan. Besarnya pemakaian air untuk kebutuhan non domestik diperhitungkan 20% dari kebutuhan domestik.

Tabel 2. Standar Kebutuhan Air Fasilitas Perkotaan

Keterangan	Standar (L/unit/hari)
Warung / Toko	500
Perkantoran	1.400
Bank	1.100
Kantor Koperasi	1.100
Kantor Asuransi	1.100
Penginapan	1.900
Pelabuhan	2.000
Pasar	1.000
Hotel	1.000
Pendidikan	Standar (L/unit/hari)
TK	2.000
SD	2.000
SMP	2.000
SMU	2.000
Perguruan Tinggi	2.000
Kesehatan	Standar (L/unit/hari)
Balai Pengobatan	1.000
Rumah Bersalin	600
Apotik	100
Puskesmas	1.000
Rumah sakit Umum	2.000
Tempat Ibadah	Standar (L/unit/hari)
Masjid Kecamatan	800
Masjid Kelurahan	800
Langgar	500
Gereja	300
Pura	100
Vihara	100
Tempat Umum dan Rekreasi	Standar (L/unit/hari)
Bioskop	2.000
Swalayan /Supermarket	1.000
Ruang Serba Guna	1.000
Balai Pertemuan	1.000
Kantor Pos	2.000
Pos Pemadam Kebakaran	2.000
Pos Polisi	2.000

Sumber : Dept. Pekerjaan Umum, 1996

2.2. Fluktuasi Kebutuhan Air

Untuk setiap waktu jumlah pemakaian air oleh masyarakat tidak berada dalam nilai yang sama. Aktivitas manusia yang berubah-ubah untuk setiap waktu menyebabkan pemakaian air selama satu hari mengalami perubahan naik dan turun atau dapat disebut berfluktuasi. Fluktuasi pemakaian air terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Faktor Hari Maksimum

Pemakaian hari maksimum merupakan jumlah pemakaian air terbanyak dalam satu hari selama satu tahun. Debit pemakaian hari maksimum digunakan sebagai acuan dalam membuat sistem transmisi air bahan baku air

minum. Perbandingan antara debit pemakaian hari maksimum dengan debit rata-rata akan menghasilkan faktor maksimum (fm).

2. Pemakaian Jam Puncak Jam puncak merupakan jam dimana terjadi pemakaian air terbesar dalam 24 jam. Faktor jam puncak (fp) mempunyai nilai yang berbalik dengan jumlah penduduk. Semakin tinggi jumlah penduduk maka besarnya faktor jam puncak akan semakin kecil. Hal ini terjadi karena dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka aktivitas penduduk tersebut juga akan semakin beragam sehingga fluktuasi pemakaian akan semakin kecil.

Nilai faktor hari maksimum dan faktor jam puncak telah ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya. Nilai-nilai tersebut seperti terdapat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 3. Nilai Faktor Hari Maksimum dan Faktor Jam Puncak

No.	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Faktor Hari Maksimum	Faktor Jam Puncak
1.	Metropolitan	>1.000.000	1,1	1,5
2.	Kota Besar	500.000-1.000.000	1,1	1,5
3.	Kota Sedang	100.000-500.000	1,1	1,5
4.	Kota Kecil	25.000-100.000	1,1	1,5
5.	Ibukota Kecamatan	10.000-25.000	1,1	1,5
6.	Pedesaan	<10.000	1,1	1,5

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya, 1998

2.3. Sumber Air Bersih

Berdasarkan petunjuk Program Pembangunan Prasarana Kota Terpadu perihal Pedoman Perencanaan dan Desain Teknis Sektor Air Bersih, disebutkan bahwa sumber air baku yang perlu diolah terlebih dahulu adalah:

1. Mata air, Yaitu sumber air yang berada di atas permukaan tanah. Debitnya sulit untuk diduga, kecuali jika dilakukan penelitian dalam jangka beberapa lama.
2. Sumur dangkal (*shallow wells*), Yaitu sumber air hasil penggalian ataupun pengeboran yang kedalamannya kurang dari 40 meter.
3. Sumur dalam (*deep wells*), Yaitu sumber air hasil penggalian ataupun pengeboran yang kedalamannya lebih dari 40 meter.

4. Sungai, Yaitu saluran pengaliran air yang terbentuk mulai dari hulu di daerah pegunungan/tinggi sampai bermuara di laut/danau. Secara umum air baku yang didapat dari sungai harus diolah terlebih dahulu, karena kemungkinan untuk tercemar polutan sangat besar.
5. Danau dan Penampung Air (lake and reservoir), Yaitu unit penampung air dalam jumlah tertentu yang airnya berasal dari aliran sungai maupun tampungan dari air hujan.

Sumber-sumber air yang ada dapat dimanfaatkan untuk keperluan air minum adalah (Budi D. Sinulingga, Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal, 1999) :

1. Air hujan. Biasanya sebelum jatuh ke permukaan bumi akan mengalami pencemaran sehingga tidak memenuhi syarat apabila langsung diminum.
2. Air permukaan tanah (surface water). Yaitu rawa, sungai, danau yang tidak dapat diminum sebelum melalui pengolahan karena mudah tercemar.
3. Air dalam tanah (ground water). Yang terdiri dari air sumur dangkal dan air sumur dalam. Air sumur dangkal dianggap belum memenuhi syarat untuk diminum karena mudah tercemar. Sumber air tanah ini dapat dengan mudah dijumpai seperti yang terdapat pada sumur gali penduduk, sebagai hasil budidaya manusia. Keterdapatannya sumber air tanah ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti topografi, batuan, dan curah hujan yang jatuh di permukaan tanah. Kedudukan muka air tanah mengikuti bentuk topografi, muka air tanah akan dalam di daerah yang bertopografi tinggi dan dangkal di daerah yang bertopografi rendah. Di lain pihak sumur dalam yang sudah mengalami perjalanan panjang adalah air yang jauh lebih murni, dan pada umumnya dapat langsung diminum, namun memerlukan pemeriksaan laboratorium untuk memastikan kualitasnya. Keburukan dari pemakaian sumur dalam ini adalah apabila diambil terlalu banyak akan menimbulkan intrusi air asin dan air laut yang membuat sumber air jadi asin, biasanya daerah-daerah sekitar pantai.

4. Mata air (*spring water*). Sumber air untuk penyediaan air minum berdasarkan kualitasnya dapat dibedakan atas :
 - a. Sumber yang bebas dari pengotoran (*pollution*).
 - b. Sumber yang mengalami pemurniaan alamiah (*natural purification*).
 - c. Sumber yang mendapatkan proteksi dengan pengolahan buatan (*artificial treatment*).

2.4. Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih meliputi besarnya komponen pokok antara lain: unit sumber air baku, unit pengolahan, unit produksi, unit transmisi, unit distribusi dan unit konsumsi.

1. Unit sumber air baku merupakan awal dari sistem penyediaan air bersih yang mana pada unit ini sebagai penyediaan air baku yang bisa diambil dari air tanah, air permukaan, air hujan yang jumlahnya sesuai dengan yang diperlukan.
2. Unit pengolahan air memegang peranan penting dalam upaya memenuhi kualitas air bersih atau minum, dengan pengolahan fisika, kimia, dan bakteriologi, kualitas air baku yang semula belum memenuhi syarat kesehatan akan berubah menjadi air bersih atau minum yang aman bagi manusia.
3. Unit produksi adalah salah satu dari sistem penyediaan air bersih yang menentukan jumlah produksi air bersih atau minum yang layak didistribusikan ke beberapa tandon atau reservoir dengan sistem pengaliran gravitasi atau pompanisasi. Unit produksi merupakan unit bangunan yang mengolah jenis-jenis sumber air menjadi air bersih. Teknologi pengolahan disesuaikan dengan sumber air yang ada.
4. Unit transmisi berfungsi sebagai pengantar air yang diproduksi menuju ke beberapa tandon atau reservoir melalui jaringan pipa.
5. Unit distribusi adalah merupakan jaringan pipa yang mengantarkan air bersih atau minum dari tandon atau reservoir menuju ke rumah-rumah konsumen dengan tekanan air yang cukup sesuai dengan yang diperlukan konsumen.
6. Unit konsumsi adalah merupakan instalasi pipa konsumen yang telah disediakan alat pengukur jumlah air yang dikonsumsi pada setiap bulannya.

2.5. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Semakin padat jumlah penduduk dan semakin tinggi tingkat kegiatan akan menyebabkan semakin besarnya tingkat kebutuhan air. Variabel yang menentukan besaran kebutuhan akan air bersih antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Jumlah penduduk
- b. Jenis kegiatan
- c. Standar konsumsi air untuk individu
- d. Jumlah sambungan

Target pelayanan dapat merupakan potensi pasar atau mengacu pada kebijaksanaan nasional. Asumsi-asumsi lain yang digunakan mengikuti kecenderungan data yang ada di lapangan serta kriteria dan standar yang dikeluarkan oleh lembaga yang berwenang, yaitu seperti:

- a. Cakupan pelayanan
- b. Jumlah pemakai untuk setiap jenis sambungan
- c. Jenis sambungan
- d. Tingkat kebutuhan konsumsi air
- e. Perbandingan SR/HU
- f. Kebutuhan Domestik dan Non Domestik
- g. Angka kebocoran
- h. Penanggulangan kebakaran

Perencanaan pengadaan sarana prasarana air bersih dilakukan dengan memperhitungkan jumlah kebutuhan air yang diperlukan bagi daerah perencanaan. Proyeksi kebutuhan air dihitung dengan menggunakan data proyeksi jumlah penduduk, standar kebutuhan air bersih, cakupan pelayanan, koefisien kehilangan air, dan faktor puncak yang diperhitungkan untuk keamanan hitungan perencanaan.

2.6. Kriteria Penyediaan Air Bersih

Untuk mendapatkan hasil perencanaan sistem penyediaan air bersih yang baik, yaitu supply air tersedia setiap saat dengan debit dan tekanan yang cukup, serta kualitas memenuhi syarat, maka diperlukan kriteria perencanaan agar sistem berikut dimensi dan spesifikasi komponen sistem mempunyai kinerja yang baik. Kriteria perencanaan yang digunakan berpedoman pada kriteria perencanaan dan petunjuk teknik bidang air bersih. Secara umum kriteria perencanaan yang digunakan dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- Penentuan daerah pelayanan disesuaikan dengan kondisi setempat berdasarkan kepadatan penduduk.

- Cakupan pelayanan atau banyaknya penduduk yang dilayani sistem air bersih.
- Tingkat pelayanan atau cara penyampaian air ke konsumen.
- Usaha pelayanan air bersih ke konsumen pada umumnya melalui 2 cara yaitu melalui Sambungan Rumah (SR) dan Hydrant Umum (HU), dengan perbandingan berkisar antara 50:50 atau 80:20 dimana faktor *cost recovery* merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan. Besarnya angka perbandingan tersebut ditetapkan berdasarkan hasil survey dilapangan.
- Kebutuhan dasar atau besarnya pemakaian air perhari, tergantung pada jenis kawasan kota kecil, sedang dan metropolitan. Di daerah perkotaan, pemakaian air untuk sambungan rumah adalah 100-120 l/org/hari sedangkan untuk hydrant umum adalah 30 l/org/hari.
- Pelayanan fasilitas non domestik diperhitungkan sebesar 10-30% dari kebutuhan domestik.
- Kebocoran/kehilangan air, biasanya diasumsikan sebesar 20% dari total produksi.
- Fluktuasi pemakaian air.
- Pemakaian air pada hari maksimum = $(1,10-1,15) \times Q_{total}$.
- Pemakaian air pada jam maksimum = $(1,50-2,00) \times Q_{total}$.
- Pipa transmisi direncanakan untuk pengaliran air pada saat debit hari maksimum.
- Pipa distribusi direncanakan untuk pengaliran air pada saat debit jam puncak.
- Kapasitas reservoir pada umumnya berkisar antara 15-20% dari total produksi (Q_{max}).
- Tekanan air dalam pipa:
 - Tekanan maksimum direncanakan sebesar 75 m kolom air
 - Tekanan minimum direncanakan sebesar 10 m kolom air
- Kecepatan pengaliran dalam pipa
 - Transmisi 0,6 – 4,0 m/detik
 - Distribusi 0,6 – 2,0 m/detik
- Koefisien kekasaran pipa

Untuk perhitungan hidrolis baik untuk pipa transmisi maupun distribusi, koefisien kekasaran pipa (koefisien Hazen William) digunakan nilai sebagai berikut:

 - Pipa PVC : 120 -140
 - Pipa Steel : 120

- Pipa GIP : 110
- Pipa distribusi, pengaliran pada konsumen dengan menggunakan jaringan pipa yang direncanakan dapat mengalirkan air dengan jumlah sesuai kebutuhan jam puncak dengan waktu pengaliran sepanjang 24 jam.
- Tekanan dan kecepatan pengaliran di dalam pipa, tekanan statis maksimum sebesar 75 mka atau tergantung pada spesifikasi komponen sistem. Kecepatan pengaliran 0,3-3 m/detik.

2.7. Tahapan Perencanaan Air Bersih

Dalam pemenuhan kebutuhan prasarana air bersih, maka dilakukan tahapan-tahapan perencanaan berdasarkan 5 (lima) komponen utama yang terdiri dari:

1. *Perhitungan Kebutuhan Air*

Kebutuhan air dihitung berdasarkan kebutuhan untuk rumah tangga (domestik), non domestik dan juga termasuk perhitungan atas kebocoran air. Analisis kebutuhan air ini disesuaikan dengan hasil perhitungan proyeksi penduduk, prosentase penduduk yang dilayani dan besarnya pemakaian air.

2. *Identifikasi Sumber Air Baku*

Identifikasi air baku terutama dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai:

- Jarak dan beda tinggi sumber air terhadap daerah pelayanan
- Debit andalan sumber air
- Kualitas air baku dan jenis alokasi sumber air baku pada saat ini

3. *Pemeriksaan dan Penilaian Kualitas Air*

Sistem pengolahan air yang dibangun harus dapat memproduksi air yang memenuhi standar kualitas air bersih yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI.

4. *Pemilihan Alternatif Sistem*

Sistem penyediaan air bersih yang dirancang merupakan sistem terpilih yang diperoleh berdasarkan hasil pemilihan terhadap beberapa alternatif pilihan sistem. Penentuan pilihan didasarkan pada penilaian berdasarkan aspek:

- Teknis
- Ekonomis
- Lingkungan

5. *Perhitungan Kebocoran/Kehilangan Air*

Kehilangan air yang disebabkan kebocoran teknis dan non teknis diperkirakan sebesar 20% dari kebutuhan total.

6. *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih*

- Sistem Penyediaan Air Bersih terdiri dari:
 - Sistem Produksi meliputi Intake dan Instalasi Pengolahan Air
 - Sistem Distribusi meliputi Reservoir dan Pipa Induk
 - Sistem Pemanfaatan melalui Sambungan Rumah dan Hydrant Umum
- Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem distribusi adalah:
 - Pola tata guna lahan
 - Kepadatan penduduk
 - Kondisi topografi kota
 - Rancangan induk kota

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan ketersediaan dan kebutuhan air bersih masyarakat di Distrik Jayapura Distrik Jayapura Selatan baik kebutuhan domestik maupun kebutuhan non domestik

3.1 . *Lokasi Penelitian*

Lokasi penelitian berada di Kota Jayapura yaitu di Distrik Jayapura Selatan.

3.2. *Teknik Pengumpulan data*

Data penelitian yang digunakan didapat melalui studi literatur, survey/ pengamatan langsung dan wawancara pada masing-masing kategori berupa :

- Studi literatur , yaitu mengumpulkan dan mengkaji data sekunder melalui literatur-literatur yang tersedia berupa buku atau laporan-laporan penelitian sebelumnya dari berbagai instansi yang dianggap relevan dan informasi pada jaringan Internet.
- Observasi dan survey lapangan, dilakukan untuk mendapatkan data primer dan mengamati secara langsung objek penelitian melalui :
 - a. Pengamatan langsung dilapangan untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai sistem penyediaan air bersih di Distrik Jayapura Selatan dan Distrik Jayapura Utara.
 - b. Dokumentasi untuk memperlihatkan secara visual kondisi sistem penyediaan air bersih.
- Wawancara, menggali informasi secara mendalam dari narasumber atau informan yang dapat memberikan informasi dan data

yang diperlukan yaitu berupa kebutuhan air bersih, debit aliran, kontinuitas aliran, dan permasalahan lainnya yang berkaitan dengan ketersediaan dan kebutuhan air masyarakat.

3.3. Alat Bantu Penelitian

Alat bantu yang digunakan dalam melakukan penelitian terdiri dari :

- Tinjauan pustaka, sebagai kerangka berfikir dalam mengarahkan penelitian.
- Media cetak, untuk pengumpulan informasi dan teori yang relevan untuk melihat obyek yang akan diteliti.
- Alat tulis dan elektronik (camera, alat perekam) untuk pengumpulan data dilapangan dan membuat laporan penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum

Kota Jayapura terletak antara 137° 27'-141° 41' Bujur Timur dan 1° 27' – 3° 49' Lintang Selatan. Kota Jayapura memiliki luas 940 km² dibagi menjadi 5 distrik yaitu Distrik Jayapura Utara, Jayapura

Selatan, Abepura, Heramdan Muara Tami, yang terbagi atas 25 Kelurahan dan 14 Kampung, dan memiliki jumlah penduduk (288.786) jiwa/tahun 2016.

Penduduk Kota Jayapura tahun 2016, tercatat sebanyak 288.786 orang atau bertambah 1,87% dari tahun sebelumnya. Jumlah Penduduk pada Distrik Jayapura Selatan terus mengalami peningkatan pertumbuhan per tahun (2014-2016). Distrik Jayapura Selatan tercatat pada tahun 2016 memiliki jumlah penduduk sebesar 75.534 jiwa, dimana jumlah penduduk laki-laki sebesar 40.051 jiwa dan perempuan 35.483 jiwa.

Tabel 4. Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk Tahun 2014-2016

No	Distrik	Luas		Penduduk (Orang)/Tahun		
		Km ²	%	2014	2015	2016
1.	Jayapura Selatan	43,4	4,62	72.027	74.112	75.534

Sumber: Statistik kota Jayapura 2016

Penyediaan air bersih di Kota Jayapura sampai dengan akhir tahun perencanaan direncanakan akan dilayani oleh dua sistem, yaitu sistem penyediaan air bersih yang dikelola

oleh individual dan sistem komunal. Penyediaan air bersih dengan sistem jaringan ditempuh dengan pendekatan pemerataan dan prioritas penyediaan air minum di wilayah yang belum terjangkau sistem pelayanan dengan jaringan perpipaan. Pertimbangan dalam penyediaan sistem jaringan air bersih di Kota Jayapura adalah:

1. Sumber air di Kota Jayapura, baik berupa sumur gali, sumur pompa, sungai, mata air, dan lain sebagainya;
2. Perkembangan social ekonomi masyarakat yang dapat mempengaruhi perkembangan permintaan masyarakat akan konsumsi air bersih;
3. Perkiraan perkembangan kegiatan dengan adanya peningkatan fungsi kota;
4. Konsumsi air bersih perhari Kota Jayapura untuk kebutuhan penduduk sebesar 120 liter/orang/hari;
5. Kebutuhan air bersih untuk industri dan fasilitas sosial diasumsikan sebesar 30% dari kebutuhan penduduk;
6. Kebutuhan air bersih untuk hidran umum diasumsikan sebesar 10% dari kebutuhan penduduk. Kapasitas produksi potensial sumber air yang digunakan di Kota Jayapura adalah 895 liter/detik dan kapasitas produksi efektif 514 liter/detik dengan produksi yang dihasilkan adalah 17.796.500 m³ Jumlah kelompok pelanggan yang banyak menggunakan berasal dari rumah tangga menengah, yaitu 23.472 jumlah pelanggan.

4.2. Ketersediaan Sumber Air Bersih

Kota Jayapura memiliki 18 (delapan belas) sungai yang bermuara ke Danau Sentani, Teluk Youtefa dan Teluk Humbolt. Kedelapan belas (18) sungai yang berada di Kota Jayapura dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 5. Sungai-sungai di Kota Jayapura

No.	Nama Sungai	Panjang (km)	Debit (m ³ /dtk)	
			Maksimal	Minimal
1	Entrop 3	1.706	72.32	36.36
2	Entrop 2	4.068	133.1	66.91
3	Entrop 1	0.935	73.66	38.5
4	Hanyaan	2.413	73.47	36.94
5	Siborogonyi	11.619	49.61	24.94
6	Acai	2.245	103.52	52.04
7	Anafre	3.763	248.06	124.71
8	Mati	2.358	65.86	33.11
9	APO	2.151	53.38	26.84
10	Dok IV	2.512	51.52	25.9
11	Dok VII	1.733	36.56	18.38
12	Kojabu	13.008	383.64	192.87
13	Hubary	6.935	253.71	127.55
14	Kampwolker	-	-	-
15	Onabo	-	-	-
16	Temari	-	-	-
17	Tami	-	-	-
18	Kloofkamp	-	-	-

Sumber: Data PDAM Kota Jayapura, 2014

Tabel 6. Sumber Air PDAM Kota Jayapura

Distrik	Unit PDAM	Jumlah Pelanggan	Sumber Air	Debit saat ini (Lt/Det)
Jayapura Selatan	PDAM Unit Japsel	8.045	Ajen Entrop Kojabu	50 30 50

Sumber: Data PDAM Kota Jayapura, 2016

4.3. Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih

Air permukaan atau sungai menjadi sumber air yang digunakan PDAM untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Kota Jayapura. Ada dua belas (12) sumber air permukaan yang intakenya tersebar di Kota Jayapura dan Kabupaten Jayapura. Cakupan daerah pelayanan *reservoir* tersebut berbeda-beda berdasarkan sumber air/intake.

Sumber-sumber air tersebut memiliki daerah tangkapan air di pegunungan cycloop, sehingga kelestariannya perlu dijaga dengan baik. Adapun kendala yang dihadapi untuk menjaga kelestarian sumber-sumber air tersebut, yaitu:

1. Penebangan pohon hutan dilakukan baik oleh masyarakat adat/setempat maupun oleh pengusaha yang bekerjasama dengan masyarakat adat atau yang memperoleh ijin Pemerintah.
2. Pengetahuan yang minim tentang pentingnya menjaga kelestarian hutan.
3. Kurangnya pengawasan dan sosialisasi dari pemerintah.

4. Adanya pembiaran pembangunan rumah tempat tinggal.

5. Persaingan untuk mendapatkan pemukiman.

6. Meningkatnya jumlah penduduk yang berpengaruh pada kemiskinan.

Sedangkan kendala yang berkaitan dengan sistem distribusi dari sumber-sumber air tersebut adalah:

1. Kondisi fisik daerah, seperti topografi, curah hujan, dan musim. Kondisi geografis yang berbukit-bukit menjadi salah satu kendala dalam pembangunan jaringan distribusi air bersih.

2. Aktifitas masyarakat yang mempengaruhi kerusakan lingkungan. Adanya pemukiman di daerah penyangga dan penebangan pohon di daerah hulu, mengakibatkan menurunnya debit air. Kurang maksimalnya air yang masuk ke intake penampungan di beberapa titik.

3. Kondisi pipa-pipa yang sudah tua dan berkarat, sehingga sering terjadi kebocoran dan kerusakan. Inilah yang menjadi faktor kehilangan air.

4. Banyaknya sambungan ilegal dan pelanggan yang menunggak pembayaran.

5. Banjir yang sering mengakibatkan kerusakan pipa, putusnya sambungan pipa, dan sebagainya.

Melihat kondisi hutan Cycloop saat ini, ketersediaan air di Cycloop sudah semakin menipis dan debitnya semakin berkurang utamanya saat kemarau. Menurunnya debit air dan semakin keringnya sumber air yang berdampak pada kurangnya pasokan air bersih bagi masyarakat Kota Jayapura khususnya Distrik Jayapura Selatan dan Distrik Jayapura Utara.

Dalam penyusunan suatu perencanaan infrastruktur yang terpadu dimana didalamnya terdapat suatu perencanaan sistem air bersih akan diperlukan data dasar mengenai berbagai kemungkinan pengembangan dan pemanfaatan sumber-sumber air, atau dengan kata lain dimana sumber dapat diperoleh untuk penyediaan air bersih pada suatu periode, berapa debitnya dan bagaimana kualitasnya. Pada daerah-daerah padat penduduk sering terjadi kompetisi ataupun konflik diantara berbagai jenis kegiatan dalam memenuhi kebutuhan akan sumber air. Oleh karena itu pengelolaan sumber-sumber air menjadi suatu hal yang mendasar dalam merencanakan alokasi sumber-sumber air untuk berbagai jenis

kegiatan. Salah satu masukan penting dalam menyusun perencanaan pemanfaatan sumber-sumber air adalah tersedianya informasi ataupun data yang memadai mengenai ketersediaan sumber air baik berupa air tanah, air permukaan, mata air ataupun sumber air lainnya. Dari data yang diperoleh ketersediaan air di Distrik Jayapura Selatan dan Distrik Jayapura Utara adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Ketersediaan Sumber Air Baku

Distrik	Sungai	Debit Maksimal L/det	Debit Minimal L/det	Jarak dari permukiman (Km)	Kondisi saat ini
Jayapura Selatan	Entrop 1	73,66	58,5	0,2 (200m)	Baik
	Entrop 2	137,1	66,91		Baik
	Entrop 3	77,42	36,36		Baik

Sumber PDAM Kota Jayapura 2016

Dari data yang di peroleh pada tabel 5.1 diatas yaitu, Distrik Jayapura Selatan menggunakan sungai Entrop 1, Entrop 2 dan Entrop 3 sebagai sumber air dengan debit yang berkisar dari 30-100 L/det, dan jarak dari permukiman 0,2 (200m) dengan kondisi yang masih baik. Berikut adalah perhitungan jumlah ketersediaan air baku di Distrik Jayapura Selatan :

Perhitungan :

$$30 \times 24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik} = 2,592,000$$

$$\text{Kt 2016} = 25,92$$

$$= 25,92 - 20 \%$$

$$\text{Kt 2017} = 25,72$$

Tabel 8. Proyeksi Jumlah Ketersediaan Air Baku

No.	Tahun	Ketersediaan Air Bersih Distrik Jayapura Selatan (L/det)
1	2016	25,92
2	2017	25,72
3	2018	25,52
4	2019	25,32
5	2020	25,12
6	2021	24,92
7	2022	24,72
8	2023	24,52
9	2024	24,32
10	2025	24,12
11	2026	23,92
12	2027	23,72
13	2028	23,52
14	2029	23,32
15	2030	23,12
16	2031	22,92
17	2032	22,72
18	2033	22,52
19	2034	22,32
20	2035	22,12
21	2036	21,92

Sumber : Hasil Analisa, 2017

Dari tabel 4.5 diatas dapat dilihat bahwa ketersediaan sumber air baku terus menurun debatnya tiap tahun. Dimana pada tahun proyeksi, ketersediaan air baku yang ada sebesar 25,92 L/det, kemudian pada tahun rencana 2036 sebesar 21,77 masih dapat terpenuhi sampai tahun proyeksi, meskipun kebutuhan air terus meningkat dan ketersediaan air pada Distrik Jayapura Selatan terus mengalami penurunan.

4.4. Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk mengetahui perkiraan kebutuhan air penduduk (*water demand*) pada tahun-tahun yang akan datang perlu diketahui dulu besarnya proyeksi jumlah penduduk di Distrik Jayapura Selatan. Proyeksi jumlah penduduk menjadi acuan dalam menentukan besarnya kebutuhan air penduduk untuk tahun perencanaan ke depan. Metode atau rumus yang digunakan dalam menentukan proyeksi jumlah penduduk yang dipakai dalam perencanaan ini adalah: metode Geometrik

Rumus laju pertumbuhan penduduk yaitu :

Rumus dasar metode geometrik yaitu :

$$P_n = P_0(1+r)^n \rightarrow$$

Keterangan:

P_n : Jumlah Penduduk Tahun ke n

P_0 : Jumlah Penduduk Awal Tahun Proyeksi

r : Laju Pertumbuhan Penduduk

n : Lama Tahun Proyeksi

Perhitungan :

$$r = \left(\frac{75,534}{72,027} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 = (1,04869007)^{0,2} - 1$$

$$= (1,0240557) - 1$$

$$r = 0,0240557 = 0,024$$

$$P_n 2017 = P_0 2016 (1+r)^n$$

$$= 75,534 (1+0,024)^n$$

$$= 75,534 \times 1,024^1$$

$$= 77,346 \text{ Jiwa}$$

Tabel 9. Proyeksi Penduduk Distrik Jayapura Selatan Tahun 2016 – 2036

No.	Tahun	N	Distrik Jayapura Selatan Pn=75.534 (1+ 1, 024) ⁿ (Jiwa)
1	2016	0	75.534
2	2017	1	77.346
3	2018	2	79.203
4	2019	3	81.104
5	2020	4	83.050
6	2021	5	85.043
7	2022	6	87.048
8	2023	7	89.174
9	2024	8	91.315
10	2025	9	93.506
11	2026	10	95.750
12	2027	11	98.048
13	2028	12	100.401
14	2029	13	102.811
15	2030	14	105.279
16	2031	15	107.805
17	2032	16	110.393
18	2033	17	113.042
19	2034	18	115.755
20	2035	19	118.533
21	2036	20	121.378

Sumber : Hasil Analisa, 2017

4.5. Analisa Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan masyarakat terhadap air yang semakin meningkat mendorong lebih menguatnya nilai ekonomi air dibanding nilai dan fungsi sosialnya. Kondisi tersebut berpotensi

menimbulkan konflik kepentingan antar sektor, antar wilayah dan berbagai pihak yang terkait dengan sumberdaya air. Di sisi lain, pengelolaan sumberdaya air yang lebih bersandar pada nilai ekonomi akan cenderung lebih memihak kepada pemilik modal serta dapat mengabaikan fungsi sosial.

Distrik Jayapura Selatan merupakan daerah tropis, dimana penduduknya dalam sehari membutuhkan puluhan liter air bersih untuk kebutuhan domestik seperti memasak, minum, mencuci, dan kebutuhan yang lain. Dengan demikian dalam sebulan akan dibutuhkan beribu-ribu liter air bersih untuk keperluan *domestik* dan *non domestik*. Besarnya konsumsi air bagi penduduk Distrik Jayapura Selatan yang digunakan pada perhitungan ini adalah jumlah konsumsi air bersih standar kebutuhan kota dengan penduduk 100.000 – 500.000 jiwa yaitu 120 L/org/hari, dengan menggunakan asumsi bahwa angka yang digunakan adalah angka konsumsi air setiap penduduk di Distrik Jayapura Selatan tanpa membedakan jenis dan kelompok pelanggan.

Masyarakat di Distrik Jayapura Selatan pada umumnya memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih selain dari PDAM karena kontinuitas pendistribusian air oleh PDAM tidak tiap hari (ada yang hanya 2x seminggu dan sehari hanya 6 jam). Selain itu, kuantitas air yang sangat kecil sehingga tidak dapat memenuhi jumlah kebutuhan harian per orang bahkan itupun harus dibantu dengan mesin pompa air agar air dapat masuk ke dalam rumah.

Berdasarkan RTRW Kota Jayapura sampai dengan akhir tahun 2010-2033, penyediaan air bersih di Kota Jayapura direncanakan akan dilayani oleh dua sistem yaitu sistem penyediaan air bersih yang dikelola oleh individual dan sistem komunal. Rencana penyediaan air bersih dengan sistem jaringan ditempuh dengan pendekatan pemerataan dan prioritas penyediaan air bersih di wilayah yang belum terjangkau sistem pelayanan dengan jaringan perpipaan. Bagi penduduk yang tidak

mampu berlangganan air bersih dengan sistem Sambungan Rumah (SR) direncanakan akan di layani dengan sistem Hidran Umum (HU) dengan asumsi pelayanan 1 HU melayani 100 jiwa. Rencana penyediaan air bersih di Kota Jayapura dengan mempertimbangkan :

1. Sumber air diKota Jayapura, baik berupa sumur gali, sumur pompa, sungai, mata air dan lain sebagainya.
2. Perkembangan sosial ekonomi masyarakat yang dapat mempengaruhi perkembangan permintaan masyarakat akan konsumsi air bersih.
3. Perkiraan perkembangan kegiatan dengan adanya peningkatan fungsi kota.
4. Konsumsi air bersih perhari Kota Jayapura untuk kebutuhan penduduk sebesar 120 liter/orang/hari.
5. Kebutuhan air bersih untuk industri dan fasilitas sosial di asumsikan sebesar 30% dari kebutuhan penduduk.

Analisis kebutuhan air bersih untuk masa mendatang menggunakan standart-standart perhitungan yang telah ditetapkan. Kebutuhan air untuk fasilitas-fasilitas sosial ekonomi harus dibedakan sesuai peraturan PDAM dan memperhatikan kapasitas produksi sumber yang ada, tingkat kebocoran dan pelayanan. Faktor utama dalam analisis kebutuhan air adalah jumlah penduduk pada daerah studi. Untuk menganalisis proyeksi 20 tahun ke depan dipakai metode Geometrik. Dari proyeksi tersebut, kemudian dihitung jumlah kebutuhan air dari sektor domestik dan sektor non domestik berdasarkan kriteria Ditjen Cipta Karya 1996.

Dengan adanya analisis kebutuhan air bersih ini ditargetkan kebutuhan air bersih masyarakat dapat dipenuhi dengan tingkat pelayanannya dari jumlah penduduk Distrik Jayapura Selatan sampai dengan 20 tahun ke depan yaitu tahun 2036, dan berikut adalah rumus yang digunakan :

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md}$$

Keterangan :

Q_{md} = kebutuhan air bersih

P_n = jumlah penduduk tahun n

q = kebutuhan air per orang/hari

f_{md} = faktor hari maksimum (1,1)

Tabel 10. Kebutuhan Air Bersih Distrik Jayapura Selatan Tahun 2016 – 2036

Proyeksi Rata-Rata (Jiwa) Distrik Jayapura Selatan	Kebutuhan Air Bersih	
	L/orang/hari	m ³ /det
75.534	906.408	997
77.346	928.152	1.020
79.203	950.436	1.043
81.104	973.248	1.070
83.050	996.600	1.098
85.043	1.020.516	1.122
87.048	1.044.576	1.149
89.174	1.070.088	1.177
91.315	1.097.380	1.207
93.506	1.122.072	1.234
95.750	1.149.000	1.263
98.048	1.176.576	1.294
100.401	1.204.812	1.325
102.811	1.233.792	1.357
105.279	1.263.348	1.389
107.805	1.296.560	1.425
110.393	1.324.716	1.457
113.042	1.356.504	1.492
115.755	1.389.080	1.527
118.533	1.422.396	1.564
121.378	1.456.536	1.602

Sumber: Hasil Analisa, 2017

Dari hasil analisa diatas tingkat kebutuhan air bersih di distrik dari tahun 2016-2036 terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Di mana pada Distrik Jayapura Selatan tingkat kebutuhan air bersih pada tahun 2016 sebesar 906.408 L/org/hari atau 997 m³/det dan tahun 2036 sebanyak 1.456.536 L/org/hari atau 1,602

m³/det, kemudian Distrik Jayapura Utara pada tahun 2016 sebesar 879.096 L/org/hari atau 967 m³/det dan tahun 2036 sebanyak 1.412.652 L/org/hari atau sama dengan 1,523 m³/det.

4.4.1. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Domestik (Rumah Tangga)

Kebutuhan air untuk rumah tangga terdiri dari kebutuhan untuk pelayanan pada sambungan rumah (SR) dengan sambungan untuk hidran umum (HU).Sambungan rumah (SR) berfungsi untuk melayani penduduk pada unit-unit rumah tangga, sedangkan hidran umum (HU) untuk melayani penduduk yang tidak terlayani oleh sambungan rumah.

Sambungan rumah diberikan apabila jaringan pipa distribusi dapat mencapai atau melewati wilayah dari konsumen sehingga dapat dibuatkan sambungan menuju ke rumah.Sedangkan untuk hidran umum (HU) ditempatkan pada daerah yang tidak terlayani air bersih dimana jarak dari lokasi layanan tidak jauh dari jaringan pipa distribusi yang ada.

1. Sambungan Rumah

Kriteria kebutuhan air untuk sambungan rumah (SR) didasarkan pada kebutuhan air di Distrik Jayapura Selatan tergolong Kota Sedang dengan penduduk 100.000 – 500.000 jiwa adalah 120 liter/orang/hari, dengan asumsi 1 sambungan rumah melayani 5 orang. perhitungan :

$$\begin{aligned} Q_{md} &= 75.534 \times 80\% = 60.427 \\ &= 60.427 \times 120 \\ &= 725.124 \\ &= 725.124 \div 86.400 \\ &= 8.329 \end{aligned}$$

Tabel 11. Kebutuhan Air Distrik Jayapura Selatan Untuk Sambungan Rumah Tangga (SR)

No	Tahun	Samb. Domestik (jml)	Tingkat Pelayanan (%)	Samb. Domestik (jml)	Konsumsi Standar (Liter/orang/hari)	Samb. Domestik (Liter)	Samb. Domestik per 100 Liter
[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]
1	2015	75.534	80	60.427	120	725.124	8.329
2	2017	77.348	80	61.878	120	742.536	8.329
3	2018	78.202	80	62.562	120	750.744	8.329
4	2019	81.104	80	64.883	120	778.596	8.329
5	2020	83.020	80	66.416	120	797.392	8.329
6	2021	85.042	80	68.034	120	816.808	8.329
7	2022	87.062	80	69.650	120	836.404	8.329
8	2023	89.174	80	71.339	120	856.272	8.329
9	2024	91.312	80	73.050	120	876.408	10.289
10	2025	93.506	80	74.805	120	896.844	10.289
11	2026	95.750	80	76.600	120	917.520	10.289
12	2027	98.048	80	78.438	120	938.448	10.289
13	2028	100.402	80	80.320	120	959.616	11.129
14	2029	102.811	80	82.246	120	981.048	11.129
15	2030	105.276	80	84.216	120	1.002.752	11.129
16	2031	107.800	80	86.240	120	1.024.728	11.129
17	2032	110.382	80	88.312	120	1.046.944	12.200
18	2033	113.022	80	90.418	120	1.069.416	12.200
19	2034	115.722	80	92.568	120	1.092.112	12.200
20	2035	118.482	80	94.764	120	1.115.136	13.176
21	2036	121.302	80	97.002	120	1.138.416	13.176
Total	2015-2036	1.980	1.000	1.523.000	120	11.800.128	202.713

Sumber: Hasil Analisa, 2017

Keterangan :

[a] = Nomor urut

[b] = Tahun proyeksi (tahun perencanaan)

[c] = Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk

[d] = Tingkat pelayanan

[e] = [c] x [d]

[f] = Kriteria konsumsi air di Kota Jayapura

[g] = [e] x [f]

[h] = [g] / (24 jam x 60 menit x 60 detik)

Hasil analisa pada tabel 4.8 diatas kebutuhan air untuk sambungan rumah tangga (SR) di Distrik Jayapura Selatan dari tahun proyeksi hingga tahun rencana terus mengalami peningkatan dari tahun 2016 dimana jumlah penduduk sebanyak 75.534 jiwa, jumlah terlayani 60.427 jiwa, jumlah pemakaian sebesar 725.124 L/hari dan jumlah kebutuhan air SR sebanyak 8.392 L/det, kemudian pada tahun 2036 jumlah penduduk sebanyak 121.378 jiwa, jumlah terlayani 97.102 jiwa, jumlah pemakaian sebanyak 1.165.224 L/hari dan jumlah kebutuhan air SR sebesar 13.486 L/det.

Untuk hidran umum berdasarkan standar PU setiap HU melayani 100 orang dengan tingkat pelayanan 20% dan konsumsi air rata-rata sebesar 30 L/org/hari untuk kota dengan kategori sedang.

Tabel 12.
Kebutuhan Air Distrik Jayapura Selatan Untuk Hidran Umum (HU)

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi per org per hari (liter/hari)	Jumlah (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan (liter/det)
1	2016	75.534	76	57.406	30	1.722.180	4.812
2	2017	77.248	76	58.698	30	1.760.940	4.891
3	2018	79.022	76	60.057	30	1.801.710	5.000
4	2019	80.854	76	61.438	30	1.845.140	5.132
5	2020	82.748	76	62.837	30	1.891.110	5.277
6	2021	84.702	76	64.253	30	1.939.590	5.435
7	2022	86.724	76	65.686	30	1.990.680	5.606
8	2023	88.814	76	67.138	30	2.044.340	5.792
9	2024	90.972	76	68.618	30	2.100.540	5.991
10	2025	93.208	76	70.128	30	2.159.340	6.203
11	2026	95.522	76	71.668	30	2.220.660	6.429
12	2027	97.914	76	73.238	30	2.284.540	6.669
13	2028	100.384	76	74.838	30	2.350.940	6.922
14	2029	102.932	76	76.468	30	2.419.940	7.189
15	2030	105.558	76	78.128	30	2.491.540	7.471
16	2031	108.262	76	79.818	30	2.565.540	7.769
17	2032	111.044	76	81.538	30	2.642.040	8.082
18	2033	113.902	76	83.278	30	2.721.040	8.411
19	2034	116.836	76	85.038	30	2.802.540	8.756
20	2035	119.846	76	86.818	30	2.886.540	9.117
21	2036	121.972	76	88.618	30	2.973.040	9.494

Sumber: Hasil Analisa, 2017

Keterangan :

[a] = Nomor urut

[b] = Tahun proyeksi (tahun perencanaan)

[c] = Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk

[d] = Tingkat pelayanan

[e] = [c] x [d]

[f] = Kriteria konsumsi air untuk HU di Kota Jayapura

[g] = [e] x [f]

[h] = [g] / (24 jam x 60 menit x 60 detik)

Hasil analisa pada tabel 4.9 kebutuhan air untuk hidran umum (HU) di Distrik Jayapura Selatan dimulai dari tahun proyeksi hingga tahun rencana terus mengalami peningkatan, pada tahun 2016 dengan jumlah penduduk sebesar 75.534 jiwa, jumlah terlayani sebanyak 15.106 jiwa, jumlah pemakaian 453.204 L/hari, dan jumlah kebutuhan HU sebanyak 5.245 L/det. Kemudian pada tahun 2036 jumlah penduduk mencapai 121.378 jiwa, jumlah terlayani 24.275 jiwa, jumlah pemakaian sebesar 728.268 L/hari, dan jumlah kebutuhan HU sebanyak 8.429 L/det.

4.4.2. Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik

Analisis sektor *non domestik* dilaksanakan dengan berpegangan pada analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas-fasilitas sosial ekonomi yang ada pada wilayah perencanaan. Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas PU dapat dilihat dalam tabel-tabel di Bab 2.

Berdasarkan kriteria yang dikeluarkan oleh Direktorat Air Bersih Dirjen Cipta Karya bahwa besarnya kebutuhan air bersih untuk non domestik/bukan rumah tangga adalah 20 – 30% dari kebutuhan air domestik untuk kategori

wilayah kota sedang dengan jumlah penduduk antara 100.000 – 500.000 jiwa.

Perhitungan kebutuhan air non domestik diperoleh dari jumlah fasilitas umum tersebut dikalikan dengan unit konsumsi kebutuhan air tiap jenis fasilitas umum tersebut per hari. Masing-masing fasilitas umum memiliki perbedaan dalam besarnya unit konsumsi kebutuhan air. Perhitungan kebutuhan air dari masing-masing sarana dan prasarana dengan menggunakan standar yang ada pada bab 2 (*department pekerjaan umum, 1996*), sehingga kebutuhan air bersih untuk non domestic yang terdapat di Distrik Jayapura Selatan yaitu terdapat dalam tabel-tabel sebagai berikut :

- Contoh perhitungan :
- $Q_{nd} = 800 \times 34$
= 27,200 L/det

Tabel 13. Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik Distrik Jayapura Selatan Tahun 2016

No	Jenis Fasilitas Distrik Jayapura Selatan	Kebutuhan Air rata-rata (L/unit/hari)	Jumlah Fasilitas (Unit)	Jumlah Kebutuhan Air (L/det)
1	Masjid	800	34	27,200
2	Musholla	800	2	1,600
3	Gereja	300	63	18,900
4	Pura	100	1	1,000
5	Passar	1.000	2	2,000
6	Hotel	1.000	25	25,000
7	Posyandu	1.000	33	33,000
8	Rumah Sakit	2.000	1	2,000
9	Puskesmas	1.000	2	2,000
10	Pendidikan : - TK - SD - SMP - SMA/ K - Perguruan Tinggi	2.000 2.000 2.000 2.000 2.000	13 24 11 9 4	26,000 48,000 22,000 18,000 8,000
11	Kantor	1.400	33	46,200
12	Belakangan	2.000	1	2,000
Total		21.400	256	279,900

Dari hasil analisa pada tabel 4.10 diatas jumlah kebutuhan air non domestik di Distrik Jayapura Selatan pada tahun 2016. Total dari tiap-tiap jenis fasilitas diatas yaitu, total kebutuhan air pada Distrik Jayapura Selatan pada tahun 2016 sebesar 279,900 L/det, dengan jumlah fasilitas 256 unit.

Tabel 14. Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik Distrik Jayapura Selatan Tahun 2036

No.	Jenis Fasilitas Distrik Jayapura Selatan	Kebutuhan Air rata-rata (L/unit/hari)	Jumlah Fasilitas (Unit)	Jumlah Kebutuhan Air (L/det)
1.	Masjid	800	38	30,400
2.	Musholla	800	6	4,800
3.	Gereja	300	67	20,100
4.	Pura	100	1	1,000
5.	Passar	1.000	2	2,000
6.	Hotel	1.000	27	27,000
7.	Posyandu	1.000	33	33,000
8.	Rumah Sakit	2.000	1	2,000
9.	Puskesmas	1.000	2	2,000
10.	Pendidikan : - TK - SD - SMP - SMA/ K - Perguruan Tinggi	2.000 2.000 2.000 2.000 2.000	17 28 15 13 4	34,000 56,000 30,000 26,000 8,000
11.	Kantor	1.400	33	46,200
12.	Belakangan	2.000	1	2,000
Total		21.400	312	326,000

Sumber: Hasil Analisa

Dari hasil analisa pada tabel 4.11 diatas kebutuhan air non domestik pada Distrik Jayapura Selatan tahun 2036 mengalami peningkatan karena penambahan fasilitas yang terjadi pada fasilitas Masjid, Musholla, Gereja, Hotel, TK, SD, SMP, dan SMA/ K. yang di asumsikan setiap 5 tahun terjadi penambahan 1 unit fasilitas, maka total dari tiap-tiap jenis fasilitas yang ada di Distrik Jayapura Selatan yaitu, total kebutuhan air sebesar 326,000 L /det, dengan jumlah fasilitas 312 unit.

4.5. Kehilangan Air

Untuk menentukan besarnya kebutuhan air, perlu diperhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air dari sistem. Besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 20 % dari kebutuhan total sampai akhir tahun

perencanaan (*Dirjen Cipta Karya, 1998*). Adapun yang dimaksud dengan kehilangan air adalah :

- Kebocoran pipa distribusi dan perlengkapan
- Kesalahan petugas dalam menghitung meteran
- Penyambungan liar
- Kesalahan administrasi

Secara keseluruhan kehilangan air pada tahun 2016 hingga tahun 2036 dapat dilihat dalam tabel berikut :

- Contoh perhitungan :
 $Lo = 25,92 \times 20\% = 5,184 \text{ L/det}$

Tabel 15. Kehilangan Air Distrik Jayapura Selatan

Tahun	Debit (Q) (L/dtk)	Kehilangan (%)	Debit (Q) (L/det)
2016	25,92	20	5,184
2021	24,72	20	4,944
2026	23,72	20	4,744
2030	22,92	20	4,585
2036	21,77	20	4,354

Sumber: Hasil Analisa

Pada Tabel 4.12 dapat dilihat kehilangan air di Distrik Jayapura Selatan dari tahun Proyeksi hingga rencana per lima tahun kehilangan air sebesar 4,354 L/det.

4.6. Kebutuhan Total Air

Hasil kebutuhan air rencana diperoleh dengan menjumlahkan kebutuhan air domestic dan non domestik, serta faktor kehilangan.

**Tabel 4.13
Kebutuhan Air Bersih
Distrik Jayapura Selatan Tahun 2016-2036**

Tahun	Domestik (L/det)	Non Domestik (L/det)	Kehilangan (L/det)	Total (L/det)
2016	25,92	27,000	5,184	299,721
2036	13,486	29,000	4,354	348,769

2016	8,392	27,000	5,184	299,721
2036	13,486	29,000	4,354	348,769

Dari hasil analisa pada tabel 4.15 dapat dilihat proyeksi kebutuhan air dari semua jenis sambungan, maka dapat ditentukan besarnya kebutuhan air pada 20 tahun mendatang yaitu, tahun 2016 sebesar 299,721-L/det kemudian pada tahun 2036 sebesar 348,769 L/ det yang berarti terjadi peningkatan sebesar 49,048 L/det.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan mengenai Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih di Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisa ketersediaan dan kebutuhan air bersih di Distrik Jayapura Selatan terjadi peningkatan kebutuhan akan air bersih pada ke-dua distrik selama 20 tahun dimulai dari tahun 2016-2036, baik Kebutuhan Domestik (Sambungan Rumah, Tangga SR, dan Hidran Umum HU) maupun kebutuhan Non Domestik (Fasilitas-fasilitas). Namun hal tersebut tidak diikuti dengan ketersediaan akan air bersih yang terus menurun.
2. Kebutuhan air masyarakat sudah tidak dapat terpenuhi secara baik, karena ketersediaan air dari segi kuantitas yang terus menurun sehingga pendistribusiannya tidak dapat memenuhi syarat kontinuitas. Untuk persyaratan kualitas air bersih sudah memenuhi syarat. Tingkat kehilangan air di Distrik Jayapura Selatan cukup besar hal ini disebabkan oleh kebocoran pipa dan sambungan ilegal/liar yang dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.
3. Sumber air permukaan di Kota Jayapura sangat melimpah, akan tetapi ketersediaan air dari tahun ke tahun terus mengalami penurunan. Sehingga perlu dilakukan pelestarian sumber-sumber air permukaan melalui pengelolaan yang bijaksana dari segi regulasi pengelolaan yang berkaitan dengan manajerial, distribusi, dan penggunaan.

tertanggal 19 April 2010 yang berisi tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Salam, EU. 2013. *Sistem Deteksi Kebocoran Saluran Pipa Distribusi Air PDAM Dengan Metode Kecerdasan Buatan*. Jurnal Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

6. REFERENSI

- Agustina DV. 2007. *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik Di Perumnas Banyumanik (Studi Kasus Perumnas Banyumanik Kel. Sronдол Wetan)*. Program studi Manajemen Dan Rekayasa Infrastruktur. Magister Teknik Sipil. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Jayapura. 2010. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Jayapura*. Bappeda Kota Jayapura.
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Hasil Sensus Penduduk 2010*. BPS Kota Jayapura.
- Budiman, U. N. *Permodelan Dinamika Ketersediaan Air Bersih Perpipaan Kota Cimahi dengan Skenario Intervensi Pada Sisi Penyediaan Dan Pada Sisi Permintaan*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota A SAPPK V1N2. Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan ITB. Bandung.
- Imamah, N dan Dipareza A. *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Minum Di Kabupaten Waropen Dan Pelabuhan Wapego*. Jurnal Teknik Lingkungan FTSP ITS. Surabaya.
- Krishna N. P. dan Putu Oktavia. *Pengelolaan Sumber Dana Air Terpadu Melalui Pengembangan Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan di Cekungan Bandung*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol 18 No 2 Agustus 2007, hal 1- 32.
- Nelwan C, Kekenusa JS, dan Langi Y. 2013. *Optimasi Pendistribusian Air Dengan Menggunakan Metode Least Cost Dan Metode Modified Distribution (Studi Kasus: PDAM Kabupaten Minahasa Utara)*. Jurnal Ilmiah Sains. Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010