

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Hasil
1.	Lalu Muhamad Paizan	2020	Perencanaan Bendung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Baku Pada Dusun Batulayar Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat	Berdasarkan hasil analisis untuk Memenuhi Kebutuhan Air Baku diperoleh kebutuhan debit irigasi 95,877 m ³ /det, lebar bendung 13,50 m, tinggi bendung 3 m.
2.	I Wayan Hendra Gunawan	2015	Analisis Kebutuhan Air Baku Pada Sistem Penyediaan Air Minum Di Wilayah Kecamatan Kuta Dan Kuta Selatan	Dari hasil penelitian Tugas Akhir ini didapat bahwa sistem penyediaan air minum existing pada tahun 2013 tidak mampu memenuhi kebutuhan air minum daerah layanannya pada tahun 2033
3.	Ivo Lira H. Nasution	2020	Analisis Ketersediaan Sumber Air Baku PDAM Tirta Nauli Sibolga Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sarudik	Dari perhitungan menggunakan metode F.J Mock didapatkan hasil Q80 sebesar 391 L/detik digunakan untuk irigasi dan Q90 sebesar 298 L/detik untuk keperluan

				<p>air minum. Kondisi keseimbangan air dengan membandingkan antara debit andalan, kebutuhan air dan kapasitas terpasang dari PDAM Tirta Nauli Sibolga, maka di dapat keseimbangan air (water balance) yang masih surplus dari tahun 2009 hingga tahun 2029 dengan kapasitas terpasang PDAM 300 L/dtk dan debit andalan 193 L/dtk</p>
--	--	--	--	--

2.2 Pengertian Air

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 16 tahun 2005 tentang “Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air” Air Baku adalah Air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum” sumber air baku bias berasal dari sungai, danau, sumur air dalam, mata air dan bias juga dibuat dengan cara membendung air buangan atau air laut.

Sumber Air Baku memegang peranan yang sangat penting dalam industry air minum. Air baku atau raw water merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Sekarang apa yang disebut air baku. Istilah dan defenisi yang disebut dengan Air Permukaan. Air Permukaan adalah air yang mengalir secara berkesinambungan atau dengan terputus-putus dalam alur sungai atau saluran dari sumbernya yang tertentu, dimana semua ini merupakan bagian dari sistem sungai yang menyeluruh. Air baku adalah air yang menjadi bahan baku utama air olahan untuk kegunaan tertentu. Kegunaan air baku terbesar

adalah untuk air minum. tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku air minum dapat dari sumber air permukaan, cekungan air tanah, dan atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu.

Berdasarkan Pasal 2 Undang – undang No.11 Tahun 1974 tentang Pengairan, dinyatakan bahwa “Air beserta sumber-sumbernya termasuk kekayaan alam yang terkandung di dalamnya mempunyai fungsi sosial serta digunakan sebesar – besarnya untuk kemakmuran rakyat”. Hal ini dapat diatasi dengan beberapa alternative yang salah satu diantaranya adalah dengan membangun prasarana untuk pemenuhan kebutuhan air baku masyarakat.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan dan pengendalian pencemaran air, bahwa air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. bahwa untuk melestarikan fungsi air perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis.

2.3 Sumber Air

Sumber air adalah wadah badan air. Sumber air dapat berupa (palung) sungai, danau, waduk, sumur, dan mata air. Air hujan adalah pasokan air untuk sumber air.

2.3.1 Sumber Air Sumur Dalam

Sumur dalam adalah sumber air buatan manusia yang berupa lubang konsentris dari permukaan tanah sampai ke kedalaman tertentu. Lubang tersebut biasanya menembus lapisan tanah yang relatif kedap air sehingga dapat mencapai ke kedalaman 100 m. Sumur dalam yang ideal dapat menampung air tanah dari lapisan kepasiran yang bertransmisivitas tinggi. Lapisan kepasiran tersebut diapit oleh lapisan lempung yang mempunyai storivitas tinggi.

Kapasitas sumur dalam memberikan pasokan air tidaklah besar. Debit sumur dalam sebesar 20 l/det sudah dianggap besar. Produktivitas sumur dalam biasanya semakin menurun sesuai dengan berjalannya waktu. Ini terjadi manakala kapasitas simpan (storivitas) lapisan lempung yang mendukungnya semakin mengecil.

2.3.2 Sumber Mata Air

Mata air adalah tempat air tanah muncul di permukaan tanah. Kapasitas sumber mata air biasanya lebih besar sedangkan kualitasnya pada umumnya lebih baik ketimbang sumur dalam. Kapasitas mata air kadang lebih besar karena outlet air tanahnya dapat lebih luas ketimbang sumur dangkal. Kualitas mata air pada umumnya bagus karena daerah imbuhanannya masih terjaga dari ancaman pencemaran.

Pada awal munculnya sistem penyediaan air minum perkotaan, mata air merupakan sumber air baku utamanya. Hal itu terjadi karena penduduk masih sedikit kebutuhan air minum masih rendah dan ketersediaan sumber air masih banyak. Mata air pada umumnya berada pada elevasi yang lebih tinggi ketimbang daerah layanannya sehingga penyampaian air secara gravitasi masih memungkinkan.

2.3.3 Sumber Air dari Air Permukaan (Sungai, Danau, dan Waduk)

Sungai, Danau, dan Waduk adalah sumber air baku yang cukup andal karena kapasitasnya yang besar dan kontinuitasnya yang terjaga. Sebagian besar sumber air baku untuk air minum di Indonesia saat ini berasal dari air permukaan itu. Hampir semua sungai besar, danau, dan waduk Telah dimanfaatkan untuk sumber air baku untuk air minum.

2.3.4 Sumber Air dari Air Hujan

Air hujan sebenarnya bukan merupakan sumber air baku. Air hujan menjadi sumber air baku manakala telah tertampung ke dalam suatu wadah air seperti sungai, danau, dan waduk. Dibutuhkan suatu rekayasa untuk menjadikan air hujan

menjadi air baku air minum. Waduk (bendungan), dan embung merupakan hasil rekayasa air baku yang diselenggarakan oleh negara atau perusahaan. Sedangkan penampungan air hujan (PAH) adalah wujud rekayasa air baku secara individual.

2.4 Kebutuhan Air

Kebutuhan air yaitu banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram, dan kegiatan lainnya. “kebutuhan air bersih menurut Seunjaya adalah jumlah air bersih minimal yang perlu disediakan agar manusia dapat hidup secara layak yaitu dapat memperoleh air yang diperlukan untuk melakukan aktivitas dasar sehari-hari.

Kebutuhan air adalah sejumlah air yang digunakan untuk berbagai peruntukan atau kegiatan masyarakat dalam wilayah tersebut. Dalam kasus ini kebutuhan air yang diperlukan yaitu kebutuhan air rumah tangga (Domestik), fasilitas umum meliputi perkantoran, pendidikan (Non domestik), irigasi, peternakan, industry,serta untuk pemeliharaan/penggelontoran sungai.

Kebutuhan air dikategorikan menjadi kebutuhan air domestik dan non domestik :

2.4.1 Kebutuhan Air Domestik

Air bersih yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari disebut kebutuhan domestik (*domestic demand*) dalam hal ini termasuk air minum, memasak, dan lain-lain (Kementrian PU, “Kebutuhan Air Hari Maksimum”). Tingginya kebutuhan ini tergantung pada perilaku, status social dan juga kondisi iklim (BSN Raju, 1995). Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air bersih yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi hajat hidup sehari-hari, seperti pemakaian air untuk minum, mandi, memasak, dan mencuci. Aturan yang dipakai adalah liter/orang/hari. Analisis sektor domestik untuk masa mendatang dilaksanakan dengan dasar analisis pertumbuhan penduduk pada wilayah tersebut yang direncanakan.

Untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air domestik saat ini dan di masa mendatang dihitung berdasarkan jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air perkapita. Kebutuhan air perkapita dipengaruhi oleh

aktivitas fisik dan kebiasaan atau tingkatan kesejahteraan. Oleh karena itu, dalam memperkirakan besarnya kebutuhan air domestik perlu dibedakan antara kebutuhan air untuk penduduk daerah urban (perkotaan) dan daerah rural (perdesaaan). Besarnya konsumsi air dapat mengacu pada berbagai macam standar yang telah dipublikasikan. Untuk menyajikan standar kebutuhan air domestik menurut peraturan dari Departemen Cipta Karya dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Standar Kebutuhan Air Domestik

Jumlah Penduduk	Jenis Kota	Jumlah Kebutuhan Air (Liter/orang/hari)
>2.000.000	Metropolitan	>210
1.000.000 – 2.000.000	Metropolitan	150 – 210
500.000 – 1.000.000	Kota Besar	120 – 150
100.000 – 500.000	Kota Besar	100 – 150
20.000 – 100.000	Kota Sedang	90 – 60
3.000 – 20.000	Kota Kecil	60 - 100

Sumber : Pedoman Konstruksi dan Bangunan Air, Departemen Pekerjaan Umum

2.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air dasar non domestik merupakan kebutuhan air bagi penduduk diluar lingkungan perumahan (Kementerian PU, “Kebutuhan Hari Maksimal”). Kebutuhan air non domestik sering juga disebut kebutuhan perkotaan (municipal). Besar kebutuhan air bersih inci ditentukan banyaknya konsumen non domestic yang meliputi fasilitas perkantoran (pemerintah dan swasta), tempat-tempat ibadah(masjid, gereja, dll), pendidikan (sekolah-sekolah), komersil (took, hotel), umum (pasar, terminal) dan industri.

Besarnya kebutuhan air perkotaan dapat ditentukan oleh banyaknya fasilitas perkotaan tersebut. Kebutuhan ini sangat dipengaruhi oleh tingkat dinamika kota dan jenjang suatu kota. Untuk memperkirakan kebutuhan air perkotaan suatu daerah maka diperlukan data-data lengkap tentang fasilitas daerah tersebut.

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 untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori:

- a. Kota Kategori I (Metro)
- b. Kota Kategori II (Kota Besar)
- c. Kota Kategori III (Kota Sedang)
- d. Kota Kategori IV (Kota Kecil)
- e. Kota Kategori V (Desa)

Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas PU dapat dilihat dalam tabel 2.2 sampai Tabel 2.6. tabel –tabel tersebut menampilkan standar yang dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air perkotaan apabila data rinci mengenai fasilitas kota dapat diperoleh berikut adalah kebutuhan air non domestik kategori I,II,III,IV,V pada tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan industri	0,2-0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hektar

Sumber: Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Desa Untuk kebutuhan air kategori desa dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Desa

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	5	Liter/murid/hari
Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	1200	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Musholla	2000	Liter/unit/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Komersial/industri	10	Liter/hari

Sumber: Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

Kebutuhan air non domestik untuk kategori lain dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kategori Lain

Sektor	Nilai	Satuan
Lapangan Terbang	10	Liter/orang/hari
Pelabuhan	50	Liter/orang/detik
Stasiun KA dan Bus	10	Liter/orang/detik
Kawasan Industri	0,75	Liter/detik/hektar

Sumber: Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

2.5 Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Langkah - langkah yang perlu dilakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain:

2.5.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun persentase kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari analisis data jumlah

penduduk selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir. Ada 2 rumus untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk yang dipakai, yaitu metode aritmatik dan geometrik. Kedua metode tersebut adalah sebagai berikut :

a. Metode Geometrik

$$P_n = P_o (1+r)^n \dots\dots\dots (1)$$

Dengan :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa),

P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi (jiwa),

r = Persentase Pertambahan Penduduk dibagi selisih waktu dikurangi Tahun awal proyeksi

b. Metode Aritmatik

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

K_a = Konstanta Aritmatika

P_1 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke n

P_2 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir

T_1 = Tahun ke 1 yang diketahui

T_2 = Tahun Ke 2 yang diketahui

2.5.2 Kebutuhan Air Domestik

Untuk kebutuhan air domestic dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan persamaan $qD=JP \times (pl\%) \times S \dots\dots\dots (3)$

Dengan :

JP = jumlah penduduk saat ini (jiwa)

$pl\%$ = prosentase pelayanan yang akan dilayani

qd = kebutuhan air domestic (lt/or/hari)

S = standar kebutuhan air rata-rata

2.5.3 Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk keperluan air non domestic dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan prosentase kebutuhan air non domestik.

Dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$qnD=(Nd\%) \times qD \dots\dots\dots (4)$$

Dengan :

qnD = kebutuhan air non domestic (lt/or/hari)

$nD\%$ = presentase kebutuhan air non domestik

qD = kebutuhan air domestik (lt/or/hari)

2.5.4 Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestic yang ditambahkan dengan kebutuhan air non domestic, dihitung dengan persamaan berikut:

$$qT=qD+qnD \dots\dots\dots (5)$$

Dengan :

qT = kebutuhan air total (lt/or/hari)