

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini merupakan referensi peneliti dalam melaksanakan penelitian sebagai bahan pertimbangan dan analisis. Adapun hasil penelitian tidak terlepas dari inti penelitian yaitu tentang kebutuhan air bersih.

Menurut (Lubis & Affandy, 2014) telah melakukan analisa Kebutuhan air bersih di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. Dan hasilnya debit harian rata-rata 15,6 lt/dt, debit jam maksimal 29,25 lt/dt, debit harian maksimal 23,4 lt/dt pola kebutuhan air bersih yang cocok untuk Kecamatan Glagah yaitu pola sistem tertutup hal ini krisis air bersih di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan bisa teratasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Santosa & Hermana, 2012) di Kota Surabaya terkait dengan Pemetaan Area Beresiko Terhadap Kesehatan Lingkungan Sebagai Metoda Kajian Evaluasi Pencapaian Target *Millenium Development Goals (MDGs)* tahun 2015 didapatkan hasil bahwa klasifikasi area beresiko tinggi, sedang, rendah, dan tidak beresiko adalah berturut-turut 18%, 22%, 46% dan 14% dari luas Kota Surabaya. Area beresiko tinggi merupakan daerah permukiman kumuh di pesisir pantai, hilir sungai, dan daerah sepanjang perairan serta kerapatan penduduk tinggi. Sedangkan yang tidak beresiko adalah daerah permukiman tertata dengan sarana sanitasi yang lebih baik dengan

kerapatan penduduk rendah sampai sedang. Pada saat ini target MDGs untuk subsektor air bersih sudah mencapai 88% cakupan layanan dari target > 86%.

Penelitian semacam juga dilakukan oleh (Wahyuni & Junianto, 2017) dalam penelitiannya tentang analisa kebutuhan air bersih Kota Batam pada tahun 2015. Dan hasilnya dapat disimpulkan kebutuhan air bersih di Kota Batam mengalami peningkatan yang awalnya 4.588,85 liter/detik pada tahun 2015 menjadi 9.279,15 liter/detik pada tahun 2025 sehingga timbul kekurangan air 4.597,15 liter/detik dari kapasitas waduk dikota Batam saat ini. Ketersediaan air bersih dikota Batam bersumber dari waduk yang debitnya sangat kecil dari total kebutuhan prediksi pada tahun 2025. Dengan hal ini ketersediaan air bersih di Kota Batam belum memenuhi sampai tahun 2025.

Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh (Edy et al., 2020) terkait efektivitas dan efisiensi intervensi terhadap kelurahan yang mampu mencapai target *Sustainable Development Goals (SDGs)* bidang sanitasi telah dilakukan kajian studi *Environmental Health Risk Assessment (EHRA)* untuk pencapaian target *Universal Access 2020* subsektor air limbah di Kabupaten Blitar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kabupaten Blitar masih ada 13 kelurahan yang merupakan area beresiko sangat tinggi terhadap akses air minum, namun demikian untuk akses air minum di Kabupaten Blitar sudah sangat baik, yaitu 186 kelurahan masuk dalam area kurang beresiko, 29 kelurahan masuk dalam area beresiko sedang dan 20 kelurahan masuk dalam area beresiko tinggi. Capaian ini sudah sangat baik karena 98,70% kelurahan di Kabupaten Blitar sudah mendapatkan akses air minum.

Dan yang berikutnya penelitian ini dilakukan (Kusumawati, 2018) tentang analisis kebutuhan air bersih di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung tahun 2017 dan hasilnya dapat disimpulkan dari hasil analisis kebutuhan air bersih di Kecamatan Selat Nasik pada tahun 2023 meningkat, maka diperlukan adanya pemenuhan kebutuhan air bersih dampak meningkatnya pemakaian air bersih.

Perbedaan diatas dapat di dibedakan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode dan Alat Penelitian	Kesimpulan Penelitian
1.	Zulkifli Lubis, Nur Azizah Affandy	Kebutuhan air bersih di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan	Observasi, studi pustaka dan pengumpulan data	Seluruh masyarakat menerima informasi pola kebutuhan air bersih yang cocok yaitu pola sistem tertutup.
2.	Atik Wahyuni, Junianto	Analisa kebutuhan air bersih Kota Batam	Observasi Studi literatur dan Pengumpulan data.	Terbantunya pihak PT.Adhya Tirta Batam dalam menginformasikan

		pada tahun 2025.		hasil studi kebutuhan air bersih serta mempermudah PT.Adhya Tirta dalam mencari penyelesaian air bersih di Batam
3.	Ika Kusumawati	Analisis kebutuhan air bersih Di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung tahun 2017	Observasi, Studi pustaka dan Pengumpulan data	Menjelaskan hasil kajian kebutuhan air bersih dan memerlukan upaya pemenuhan kebutuhan air bersih dari berbagai pihak, agar kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi secara menyeluruh

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Definisi Air Bersih

Air bersih secara umum adalah air baku yang layak untuk minum, mandi dan mencuci. Tetapi meskipun layak untuk minum, air bersih perlu proses dimasak terlebih dahulu agar bisa diminum. Air bersih adalah air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Sebelum menjadi air minum, air baku harus dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan pada sistem penyediaan air minum. Persyaratan yang dimaksud adalah dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, maka apabila dikonsumsi tidak mengakibatkan efek samping. (Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990)

2.2.2 Sumber Air Bersih

Menurut (Totok Sutrisno, 2004) sumber air bersih dikategorikan sebagai berikut :

1. Air permukaan merupakan air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mengalami pengotoran selama pengalirannya. Hal tersebut disebabkan oleh lumpur, ranting-ranting kayu, daun-daun, limbah dari industri dan penduduk. Air permukaan dibedakan menjadi 2 macam yaitu :
 - a) Air Danau/waduk.
 - b) Air Sungai.
2. Air tanah merupakan air yang berada di dalam tanah yang dibedakan sebagai berikut :

a) Air tanah dangkal

Air tanah dangkal merupakan air yang mengalami proses peresapan dari permukaan tanah. Dalam prosesnya lumpur dan mikroba akan terhambat, maka air tanah akan jernih namun kandungan zat kimia yang larut juga lebih banyak. Oleh sebab itu setiap struktur tanah memiliki zat kimia yang spesifik. Kandungan struktur tanah ini berperan sebagai penyaring.

b) Air tanah dalam

Air tanah dalam merupakan air yang berada di dasar struktur tanah/batuan yang tidak menembus ke mata air sehingga untuk mendapatkan air tanah dalam ini perlu dilakukan pengeboran sumur yang umumnya berada dikedalaman antara 100-300 meter. Sumur bor ini disebut juga sumur artesis yang airnya berasal dari air tanah dalam.

c) Mata air

Mata air merupakan air dalam tanah yang keluar dengan sendirinya secara alamiah. Mata air tidak terpengaruh oleh musim dan Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila digunakan sebagai air baku dikarenakan belum tercemar zat berbahaya apapun.

3. Air hujan merupakan air yang jatuh dari awan karena proses penguapan lalu terjadi kondensasi atau pengembunan yang berbentuk cair atau kristal beku ke permukaan bumi. Dalam keadaan bersih, air hujan ini mempunyai

sifat korosif yang dapat mengakibatkan pipa-pipa penyuplai dan bak-bak penampungan menjadi cepat mudah berkarat.

4. Air laut merupakan air yang berasal dari laut atau samudra yang mempunyai sifat garam NaCl 3,5 % . Meskipun tidak layak untuk dikonsumsi, dengan kondisi seperti ini maka perlu adanya penyulingan dari air laut menjadi air bersih yang layak untuk dikonsumsi.

2.2.3 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih merupakan banyaknya air yang dibutuhkan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua kategori konsumsi air, yaitu untuk kebutuhan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Dalam melayani jumlah jangkauan pelayanan penduduk akan air bersih sesuai target, maka perlu adanya konsep kapasitas sistem penyediaan air bersih yang dibagi dalam dua kategori konsumsi air, yaitu untuk kebutuhan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

Tabel 2.2 Kriteria kebutuhan air bersih

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
		>1.000.000	500.000-1.000.000	100.000-500.000	20.000-100.000
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa

1	2	3	4	5	6
Konsumsi Unit sambungan rumah (SR) (lt/orang/hari)	>150	150-120	90-120	80-120	60-80
Konsumsi Hidran Umum (HU) (lt/orang/hari)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
Konsumsi non domestik					
a Niaga kecil (lt/unit/hari)	600- 900	600-900		600-900	
b Niaga besar (lt/unit/hari)	1000- 5000	1000-5000		1000-5000	
c Industri besar (lt/dt/ha)	0,2- 0,8	0,2-0,8		0,2-0,8	
d Pariwisata (lt/dt/ha)	0,1- 0,3	0,1-0,3		0,1-0,3	
Kehilangan air	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
Faktor hari max	1.15- 1.25 *hari	1.15-1.25 *hari	1.15-1.25 *hari	1.15-1.25 *hari	1.15-1.25 *hari
Faktor jam puncak	1.75- 2.0	1.75-2.0 *hari maks	1.75-2.0 *hari maks	1.75 *hari maks	1.75 *hari maks

	*hari maks				
Jumlah jiwa perSR (jiwa)	5	5	5	5	5
Jumlah jiwa perHU (jiwa)	100	100	100	100-200	200
Sisa tekan di penyediaan distribus (meter)	10	10	10	10	10
Jam operasi (jam)	24	24	24	24	24
Volume reservoir (% max day demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
SR:HU	50:50 - 80:20	50:50- 80:20	80:20	70:30	70:30
Cakupan pelayanan (%)	90	90	90	90	70

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996

a) Kebutuhan domestik (rumah tangga)

Kebutuhan domestik (rumah tangga) merupakan kebutuhan air bersih untuk keperluan rumah tangga yang dilakukan menggunakan

Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disiapkan menggunakan prasarana Hidran Umum (HU).

b) Kebutuhan non domestik

Kebutuhan non domestik merupakan kebutuhan air untuk mencukupi sarana dan prasarana umum seperti masjid, musholla, sekolah, perkantoran, rumah sakit, puskesmas dan kawasan pariwisata.

c) Kehilangan air

Kehilangan air merupakan perbedaan antara banyaknya air yang dibutuhkan dengan pemakaian air yang tidak proporsional.

Kehilangan air maksimal 20%, pemicu kehilangan air yaitu terjadi kebocoran di pipa transmisi dan pipa pusat, kebocoran dan luapan pada bak penampungan, kebocoran di pipa penghubung dan meteran air pelanggan rusak.

d) Kebutuhan air maksimum

Kebutuhan air maksimum merupakan fase mingguan, bulanan, atau tahunan terdapat hari-hari khusus dimana penggunaan air mencapai titik maksimum. Kondisi ini diperoleh akibat adanya pengaruh musim.

Penggunaan air seperti ini disebut juga penggunaan air hari maksimum. Penerapan kebutuhan air harus dikonsep sama dengan kebutuhan maksimum. Rumus kebutuhan air maksimum (Q_{max}) = $F_{max} \times Q_{rata-rata}$, dengan faktor $F_{max} = 1,1$.

2.2.4 Sanitasi Air Bersih dan Sustainable Development Goals (SDGs) 2030

Sanitasi air bersih adalah hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tidak kurang dari 85% air bersih berubah menjadi air limbah. Sebagai deskripsinya, apabila satu orang menggunakan 100 liter air perhari untuk minum, mandi, cuci, kakus, maka air yang dibuang menjadi air limbah sekitar 85 liter per hari. Oleh karena itu, pengelolaan air bersih akan berkaitan pula dengan pengelolaan sanitasi. Sanitasi air bersih yang baik merupakan elemen yang sangat penting untuk menunjang kesehatan manusia. Namun, pemenuhan akan kebutuhan air bersih dan sanitasi masih belum sepenuhnya berjalan dengan baik di beberapa belahan dunia. Semestinya terdapat cukup air bersih di planet ini untuk memenuhi kebutuhan mendasar tersebut.

Namun, karena kondisi ekonomi yang rendah atau infrastruktur yang buruk, jutaan orang meninggal dunia setiap tahunnya karena berbagai penyakit yang terkait dengan pasokan air yang tidak memadai dan sanitasi yang buruk. Saat ini diperkirakan 1,1 miliar orang di dunia tidak memiliki akses terhadap pasokan air bersih dan 2,6 miliar orang kekurangan sanitasi yang memadai (UNICEF & WHO, 2004). Apalagi setiap harinya hampir 1.000 anak meninggal dunia karena penyakit-penyakit yang terkait dengan buruknya kualitas air dan sanitasi (PBB, 2015). Untuk Menghadapi tantangan ini dan berbagai tantangan global lainnya, komunitas internasional yang difasilitasi oleh PBB mengadopsi 17 tujuan sebagai bagian dari agenda global baru (new global agenda) yang dikenal dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs).

SDGs merupakan kelanjutan dari Millennium Development Goals (MDGs) yang telah berakhir pada tahun 2015. tujuan yang keenam (SDGs 6) adalah air bersih dan sanitasi dengan tujuan utama menjamin ketersediaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua orang. Berdasarkan SDGs 6, setiap orang di muka bumi harus memiliki akses terhadap air minum yang aman dan terjangkau. Dalam memastikan ketersediaan serta pengelolaan air dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua, SDGs 6 ini memiliki beberapa target yang harus dicapai setidaknya pada tahun 2030. (Elysia, 2018)

2.2.5 Dampak Pandemi Virus Covid 19 Terhadap Pencapaian SDGs Indonesia

Pandemi virus covid 19 menjadi tantangan besar pada pencapaian SDGs di indonesia. Perlu adanya penyusunan kembali prioritas kebijakan demi menentukan kesejahteraan masyarakat, terutama dalam tujuan Kehidupan Sehat dan Sejahtera (SDGs 3) yang menjadi bagian paling terdampak pandemi. Tidak hanya berdampak pada pencapaian target pembangunan di bidang kesehatan, pandemi virus covid 19 juga menimbulkan dampak nyata di bidang ekonomi. IMF telah menghitung bahwa dunia kini tengah memasuki resesi ekonomi dengan proyeksi penurunan pertumbuhan ekonomi global mencapai -3. Bank Indonesia telah meninjau angka pertumbuhan ekonomi tahun 2020 dari 4,2% menjadi 2,2%. Situasi ini berimbas pada penurunan pendapatan usaha, sehingga banyak perusahaan mengambil jalan pemotongan operasional yaitu melakukan PHK pada para karyawannya. Pencapaian target Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (SDGs 8) terancam semakin tersendat. Sedangkan, pencapaian target tersebut

secara langsung berpengaruh pada pencapaian target – target pengentasan Kemiskinan (SDGs 1) dan Kelaparan (SDGs 2) (Maudy J. Bestari, 2020)

2.2.6 Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk mencapai kesejahteraan penduduk dalam merencanakan suatu pembangunan, perlu ada data besaran penduduk pada masa yang akan datang. Maka untuk itu perlu suatu metode proyeksi jumlah penduduk agar besaran penduduk pada suatu kawasan dapat diketahui.

Proyeksi jumlah penduduk merupakan kalkulasi jumlah penduduk berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang dikonsepsi dan setiap tahun akan mengalami peningkatan. (Anjani Eni, 2009)

Adapun metode-metode untuk memproyeksikan jumlah penduduk yaitu :

a) Metode Aritmatika

Metode ini berpendapat bahwa pertumbuhan penduduk setiap tahun akan sama.

$$P_n = P_o + (1 + r.n)$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk setelah n tahun kedepan.

P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal.

r = Ratio angka pertumbuhan penduduk (%).

n = Periode tahun perencanaan.

b) Metode Geometric

Metode ini memakai dasar tambahan majemuk pertumbuhan penduduk.

$$P_n = P_o(1 + r).n$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk setelah n tahun kedepan.

P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal.

r = Ratio angka pertumbuhan penduduk (%).

n = Periode tahun perencanaan.

c) Metode Eksponensial

Metode ini berpendapat bahwa terjadi pertumbuhan penduduk yang berkesinambungan setiap harinya.

$$P_n = P_o \cdot e^{(r \cdot n)}$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk setelah n tahun kedepan.

P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal.

e = Angka eksponensial = 2.7182818.

r = Ratio angka pertumbuhan penduduk (%).

n = Periode tahun perencanaan.

d) Penetapan metode proyeksi jumlah penduduk

Standart penetapan dari metode diatas bersumber dari uji korelasi sederhana. Jika angka korelasi (r) antara 1, maka semakin mendekati relasi variabel semakin kuat. Sedangkan jika mendekati angka 0 maka relasi antara variabel semakin lemah. Maka angka positif membuktikan relasi yang searah yaitu jika x naik maka y juga ikut naik. Dan angka negatif membuktikan relasi yang terlawanan yaitu jika x naik maka y turun. Dapat dihitung sebagai berikut :

$$k = \frac{n \cdot \sum X_i \cdot Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{\sqrt{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 - (n \cdot \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$$

Keterangan :

k = Koefisien korelasi

Xi = Tahun proyeksi

Yi = Jumlah penduduk proyeksi

Menurut (Sugiyono, 2013) panduan untuk memberikan definisi koefisien korelasi sebagai berikut :

Tabel 2.3 Definisi nilai r

No.	Nilai r	Definisi
1.	0,00 - 0,199	Sangat rendah
2.	0,20 - 0,399	Rendah
3.	0,40 - 0,599	Sedang
4.	0,60 - 0,799	Kuat
5.	0,80 - 1,000	Sangat kuat

Sumber : Sugiyono (2013)

Kawasan objek perencanaan digolongkan kedalam kategori kawasan berdasarkan jumlah penduduk sebagai berikut :

Tabel 2.4 Kategori kawasan

No.	Kategori kawasan	Jumlah penduduk (jiwa)	Jumlah rumah (unit)
1.	Kota metropolitan	> 1.000.000	> 200.000
2.	Kota besar	500.000 - 1.000.000	100.000 - 200.000

3.	Kota sedang	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000
4.	Kota kecil	10.000 - 100.000	2.000 - 20.0000
5.	Desa	< 10.000	< 2.000

Sumber : Peraturan Menteri PU Nomor : 18/PRT/M/2007

2.2.7 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Menurut (Darmasetiawan, 2004) Langkah dalam mengkalkulasikan jumlah kebutuhan air bersih sebagai berikut :

1. Kebutuhan air domestik

Untuk menentukan jumlah kebutuhan air domestik dapat dikalkulasikan berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan jumlah penduduk dikalikan dengan persentase pelayanan yang akan dilayani (p1%).

Dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$qD = JP \times (p1\%) \times S$$

Keterangan :

qD = Kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

JP = Jumlah penduduk saat ini (jiwa)

p1% = Persentase pelayanan yang akan dilayani

S = Standar kebutuhan air rata-rata

2. Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk menentukan jumlah kebutuhan air non domestik dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut

$$q_nD = (nD\%) \times qD$$

Keterangan :

q_nD = Kebutuhan air non domestik (lt/orang/hari).

$nD\%$ = Persentase kebutuhan air non domestik.

qD = Kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

3. Kebutuhan air total

Kebutuhan air total dapat dihitung sebagai berikut :

$$qT = qD + q_nD$$

Keterangan :

qT = Kebutuhan air total (lt/hari)

qD = Kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

q_nD = Kebutuhan air non domestik (lt/orang/hari).

4. Kehilangan air

Kehilangan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$qHL = qT \times (Kt\%)$$

Keterangan :

qHL = Kehilangan air

$Kt\%$ = Persentase kehilangan

5. Kebutuhan air rata-rata

Kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$qRH = qT + qHL$$

Keterangan :

qRH = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)

q_T = Kebutuhan air total (lt/hari)

q_{HL} = Kehilangan air (lt/hari)

6. Kebutuhan air maksimum/puncak

Kebutuhan air maksimum/puncak merupakan jumlah air maksimum yang diperlukan pada jam tertentu. Dapat dihitung sebagai berikut :

$$q_m = q_{RH} \times F$$

Keterangan :

q_m = Kebutuhan air maksimum (lt/hari)

q_{RH} = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)

F = Faktor hari maksimum

