

## Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong

Syaflenedi <sup>1</sup>, Suko Bakti <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Teknik Sipil Politeknik Raflesia

<sup>2</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Raflesia

### ABSTRAK

Permasalahan yang dikaji dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa transad kecamatan bermani ulu raya kabupaten rejang lebong ini yaitu bertujuan memanfaatkan sumber mata air gunung yang belum dioptimalkan oleh masyarakat. Untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat menggunakan sumur yang ada, pada musim kemarau, air sumur menjadi kering dan sebagian masyarakat harus membeli air didepot air.

Sistem penyediaan air bersih di Desa Transad direncanakan untuk memenuhi kebutuhan hingga tahun 2025. Proyeksi jumlah penduduk rencana dilakukan menggunakan analisis untuk memprediksi jumlah kebutuhan air bersih. Hasil survey dan analisis menunjukkan bahwa jumlah pertumbuhan penduduk Desa Transad hingga tahun rencana 2025 adalah  $\pm 2095$  jiwa.

Dalam perencanaan ini sumber air berasal dari mata air Gunung dengan debit sebesar  $\pm 1,8$  liter/detik, lebih besar dari debit kebutuhan air. Dengan demikian kebutuhan air di Desa Transad dapat terpenuhi.

Kata Kunci : Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih

### PENDAHULUAN

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat, yakni mempunyai peranan dalam menurunkan angka penderita penyakit khususnya yang berhubungan dengan air, dan berperan dalam meningkatkan standar atau kualitas hidup masyarakat.

Sampai saat ini penyediaan air bersih untuk masyarakat di Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang

cukup kompleks dan sampai saat ini masih belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang masih dihadapi sampai saat ini yakni masih rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat.

Komponen utama sistem distribusi air bersih adalah sistem jaringan pipa, yaitu jaringan yang digunakan untuk mendistribusikan air kepada masyarakat. Aliran dapat terjadi karena adanya beda tinggi tekanan di kedua tempat, tekanan

diakibatkan oleh perbedaan elevasi muka air atau akibat dari penggunaan pompa yang seringkali digunakan untuk mengalirkan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi.

Dalam “Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong, dengan jumlah penduduk 427 kk dan 1417 jiwa. terdiri dari 735 jiwa laki-laki, 682 jiwa perempuan (2017),

Nama Desa Transad sebenarnya adalah ” Desa Sumberejo Transad” atau disebut dengan Kampung KB, Salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah ini adalah dengan memanfaatkan kapasitas debit sumber mata air Gunung yang belum dimanfaatkan secara maksimal, Untuk itu dibuatlah perencanaan/pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih untuk distribusi air pada daerah perencanaan yang kurang memperhatikan peningkatan pola kebutuhan konsumen.

### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam Sistem Penyediaan Air Bersih:

1. Bagaimana upaya masyarakat Desa Transad meningkatkan pelayanan air bersih penduduk perdesaan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah rencana dengan memanfaatkan sumber mata air yang belum dioptimalkan,
2. Bagaimana perencanaan untuk memenuhi kebutuhan air bersih sampai 5 tahun hingga 10 tahun /kedepan,

### **Tujuan Penelitian**

1. Menentukan debit dari sumber mata air
2. Menganalisis Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong
3. Menganalisis kebutuhan domestik dan non domestik
4. Mendesai perencanaan sistem penyediaan air bersih di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong.

### Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan mengenai Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya, Kabupaten Rejang Lebong.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Persyaratan Kuantitas (Debit)

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan kebutuhan air bersih. Kebutuhan masyarakat juga bervariasi, tergantung pada letak geografis, budaya, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya.

Untuk menentukan jumlah debit air ada beberapa rumus, yaitu sebagai berikut :

#### 1. Rumus Debit Air Minimal

Rumus ini biasanya paling banyak digunakan, karena lebih mudah dalam menghitung.

$$Q = V / t$$

Dimana :

$Q$  = Debit Air

$V$  = Volume Aliran

$t$  = Waktu Aliran

#### 2. Debit Andalan

Debit andalan merupakan debit maksimum yang mampu dipakai untuk irigasi. Penghitungan debit andalan bertujuan guna mampu mengoptimalkan sumber air yang dipakai sebagai irigasi.

Debit air mampu dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = AxV$$

Keterangan:

$Q$  = Debit aliran(m<sup>3</sup>/s)

$A$  = Luas penampang  
(m<sup>2</sup>)

$V$  = Kecepatan aliran  
(m/s)

Fungsi pengukuran debit aliran yaitu untuk mengetahui seberapa banyak air mengalir pada sungai dan seberapa cepat air mengalir dalam waktu satu detik.

Aliran air dibedakan menjadi dua yaitu:

#### 1. aliran laminar.

## 2. aliran turbulen.

Aliran laminar yaitu aliran fluida yang bergerak dengan kondisi lapisan - lapisan (lanima-lamina) membentuk garis - garis alir yang tak berpotongan antara satu sama lain.

Aliran turbulen yaitu aliran fluida yang partikel - partikelnya bergerak secara acak dan tidak stabil dengan kecepatan berfluktuasi yang saling interaksi.

Cara mengetahui aliran itu disebut laminar atau turbulen yaitu dengan cara melihat bagaimana air itu mengalir apakah membentuk benang atau membentuk gelombang. Debit aliran mampu dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti : besar kecilnya aliran dalam sungai, angin,

digunakan pada saat banjir dimana pengukuran dengan cara konvensional tidak mungkin dilaksanakan karena faktor peralatan dan keselamatan tim pengukur.

### **Persyaratan Tekanan Air**

Konsumen memerlukan sambungan air dengan tekanan yang cukup, dalam arti dapat dilayani dengan jumlah air yang diinginkan setiap hari. Pada titik awal distribusi diperlukan tekanan yang lebih tinggi untuk mengatasi kehilangan tekanan air karena gesekan, yang tergantung kecepatan aliran, jenis pipa, diameter pipa, dan jarak jalur pipa tersebut. Dalam distribusi air, untuk dapat menjangkau seluruh area pelayanan dan untuk memaksimalkan pelayanan maka hal yang wajib diperhatikan adalah sisa tekanan air. Sisa tekanan air tersebut paling rendah adalah 5 Mka (meter kolom air) atau 0,5 atm (satu atm =10 m).

### **Sistem penyediaan air minum**

Dilihat dari sudut bentuk dan tekninya, dapat dibedakan atas dua macam sistem, yaitu:

## 3. Pengukuran Debit Dengan Alat Pengapung.

Pengukuran debit menggunakan alat pelampung pada prinsipnya sama dengan metode konvensional, hanya saja kecepatan aliran diukur dengan menggunakan pelampung. Metode pengukuran debit dengan menggunakan pelampung biasa

- a. Penyediaan air minum untuk individual  
Adalah sistem untuk pengguna individual dan untuk pelayanan terbatas.
- b. Penyediaan air munim komunitas  
Sistem pada metode ini untuk suatu komunitas besar.

**komposisi sistem penyediaan air bersih**

Menurut *linsey and Franzini (1985)*, unsur - unsur yang membentuk suatu sistem penyediaan air moderen meliputi:

- a) Sumber - sumber penyediaan
- b) Sarana penampungan
- c) Sarana penyaluran (pengolahan)
- d) Sarana penyalur dari tampungan sementara
- e) Sarana distribusi

**Tabel 1.** Unsur-Unsur Fungsional Dari Sistem Penyediaan Air Bersih

Unsur Fungsional	Prinsip Perencanaan (Primer / Skunder)	Keterangan
------------------	--	------------

Sumber air	Kuantitas/ kualitas	Sumber air permukaan dari sungai, danau, mata air (air tanah).
Prasedi mentasi	Kuantitas/ kualitas	Fasilitas penyimpanan air permukaan ditempatkan dekat sumber.
Tranmisi	Kuantitas/ kualitas	Fasilitas penyaluran air dari penyimpanan dan pengolahan.
Pengolahan	Kuantitas/ kualitas	Fasilitas untuk merubah kualitas air baku

Tranmisi dan tampungan	Kuantitas/kualitas	Fasilitas penyaluran air pengolahan ke reservoir distribusi.
Distribusi	Kuantitas/kualitas	Fasilitas pendistribusian air ke sambungan konsumen.

(Sumber: Tri Joko, Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum)

**Kebutuhan Domestik**

Menurut Kindier and Russel (1984), kebutuhan air Untuk tempat tinggal (kebutuhan domestik) meliputi semua kebutuhan air untuk keperluan penghuni. Meliputi kebutuhan air untuk mempersiapkan makanan, toilet, mencuci pakaian, mandi, mencuci kendaraan, dan memyiran pekarangan. Tingkat kebutuhan air bervariasi

berdasarkan keadaan alam diarea pemukiman, banyaknya penghuni rumah, karakteristik penghuni serta ada atau tidaknya penghitungan pemakaian air.

Persamaan :

$$Qd = Y \times Sd$$

Dimana :

$Qd$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/ hari)

$Sd$  = Standar kebutuhan air air domestik (liter/ detik)

$Y$  = Jumlah penduduk (orang)

Penggunaan air rata - rata untuk rumah tangga menurut Kindier And Russel (1984) adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kebutuhan Air Bersih

Jesis Kegiatan	Kebutuhan Air (liter/ orang/ hari)
Dapur	45
Kamar mandi	60
Toilet	70
Mencuci pakaian	45
Lain nya (termasuk keperluan di luar)	75
Total	295

**2.8 Kebutuhan Non Domistik**

Kebutuhan Non Domistik adalah kebutuhan air bersih selain untuk keperluan

rumahtangga dan sambungan kran umum, seperti komersil, industri, tempat ibadah, sekolah, hotel, puskesmas, serta peleyanan jasa lain nya.

Persamaan :

$$Q_n = Q_d \times 5\%$$

Dimana :

$Q_n$  = Debit kebutuhan air non domestik (liter/ detik)

$Q_d$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/ detik)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periode desain 5 – 10 tahun</li> </ul>
--	---

**Tabel 3.** Kriteria Disain Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan

SPABP	Keteranag
Kran Umum atau Hidran Umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cakupan pelayanan 60 - 100% jumlah penduduk</li> <li>• Jarak minimum penempatan minimal 200 meter</li> <li>• Pelayanan 30 – 60 l/hari/jiwa</li> <li>• Faktor Kehilangan air 15% dari total kebutuhan air</li> <li>• Faktor hari maksimum 1,1</li> <li>• Faktor jam puncak 1,2</li> </ul>

### 2.9 Kehilangan Air

Menurut *Linsey and Franzini (1986)*, kehilangan dan kebocoran air adalah air yang bocor dari sistem yang bersangkutan, kesalahan meteran, sambungan-sambungan yang tidak sah dan lain - lain yang tidak dihitung. Kategori kehilangan dan pemborosan ini sering dihitung kira - kira 20 gpcd (75/ kapita per hari), tetapi jika konstruksinya benar dan pemeliharaannya cermat, hal itu dapat diturunkan hingga kurang dari (20 liter/ kapita/ hari).

Kehilangan air dapat dihitung berdasarkan besarnya kebutuhan domestik dan non domestik, dikalikan dengan presentase kehilangan air yang dirumuskan sebagai berikut:

Persamaan :

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a$$

Di mana :

$Q_n$  = kebutuhan air non domestik

$Q_d$  = kebutuhan air domestik

$r_a$  = persentase kehilangan air

### **Kebutuhan Total**

Kebutuhan total untuk air bersih adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air. (Pedoman Teknis Air Bersih IKK Pedesaan, 1990).

Rumus Kebutuhan Total:

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$

Dimana :

$Q_t$  = Debit kebutuhan air total (liter/ hari)

$Q_d$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/ hari)

$Q_n$  = Debit kebutuhan air non-domestik (liter/ hari)

$Q_a$  = Debit kehilangan air (liter/ hari)

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode pencarian data dilaksanakan dengan cara :

- a. Pelaksanaan studi literatur.
- b. Pengamatan atau survey lapangan.

### **Metode Analisis Data**

Untuk menganalisis data yang telah didapat, maka digunakan analisis hidrologi kebutuhan air dari suatu penduduk dan analisis hidrologi ketersediaan air yang dapat mencukupi kebutuhan air tersebut.

- a. Metode Analisis Kebutuhan Air Bersih
- b. Metode Analisis Hidrologi Ketersediaan Air Bersih

### **PEMBAHASAN**

#### **Analisis Ketersediaan Air Bersih**

Dari hasil survey sumber air di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong diperoleh debit mata air Gunung yaitu/ sebesar 1,8 liter/ detik.

Menghitung debit air

$$Q = V / t$$

$$\text{Maka } Q = 18 \text{ liter} / 10 \text{ detik}$$

$$Q = 1,8 \text{ liter} / \text{ detik.}$$

Jadi debit air gunung adalah sebesar 1,8 liter/ detik.

Pengukuran debit mata air langsung dari lokasi sumber air



yang ada digunung desa Transad. Pengukuran dilakukan pada saat musim kemarau,

**Analisis Pertumbuhan Penduduk**

Jumlah penduduk sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air dimasyarakat. Dalam menganalisis kebutuhan air bersih penduduk, maka perlu untuk memproyeksikan jumlah penduduk untuk 5 tahun ke depan sesuai dengan perencanaan dalam penelitian ini.

**Tabel 4.** Data Penduduk Desa

Transad

No	Tahun	Jumlah penduduk (y)
1	2017	1417
2	2018	1428
3	2019	1515
4	2020	1611

**Analisis Kebutuhan Air Domestik**

**Tabel 5.** kebutuhan Air Domestik Desa Transad

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Domestik (Liter/Detik) $Q_d = (y \times$
-------	-----------------	--

		$(60 \text{ liter/orang/hari}) / (24 \times 3600)$
2020	1611	1,119
2021	1708	1,186
2022	1805	1,253
2023	1902	1,321
2024	1999	1,388
2025	2095	1,455

**Analisis Kebutuhan Air Non Domestik**

**Tabel 6.** Kebutuhan Air Non Domestik Desa Transad

Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Kebutuhan air Domestik ( $Q_d = (y \times 60 \text{ liter/orang/hari}) / (24 \times 3600)$ )	Kebutuhan air Non Domestik ( $Q_n = Q_d \times 5\%$ )
2020	1611	1,119	0,0559
2021	1708	1,186	0,0593
2022	1805	1,253	0,0627
2023	1902	1,321	0,0660
2024	1999	1,388	0,0694

2025	2095	1,455	0,0727
------	------	-------	--------

2025	2095	1,757
------	------	-------

**Analisis Kehilangan Air**

**Tabel 7.** Kehilangan Air Desa Transad

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kehilangan Air (Liter/detik) $Q_a = (Q_d + Q_n) \times 15\%$
2020	1611	0,176
2021	1708	0,187
2022	1805	0,197
2023	1902	0,208
2024	1999	0,219
2025	2095	0,229

**Analisis Kebutuhan Air Total**

**Tabel 8.** Kebutuhan total

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kebutuhan Air Total (Liter/detik) $Q_t = Q_d + Q$
2020	1611	1,351
2021	1708	1,432
2022	1805	1,514
2023	1902	1,595
2024	1999	1,676

**Desain Sistem Jaringan Air Bersih**

Desain sistem jaringan air bersih merupakan pekerjaan mendesain jaringan distribusi yang ekonomis namun memiliki kapasitas yang cukup untuk melayani seluruh kebutuhan air bersih.

Rencana sistem penyediaan air bersih di Desa Transad adalah sebagai berikut:

- a. Air yang keluar dari mata air akan ditampung dalam bak penangkap mata air (*broncaptering*).

*Broncaptering* berfungsi sebagai bak penangkap air yang keluar dari mata air dan melindungi mata air dari pencemaran, *broncaptering* dibangun disekitar mata air.

- b. Selanjutnya air yang telah ditangkap dari *broncaptering* akan dialirkan secara gravitasi menuju reservoir digunakan pipa dengan diameter 3 inch. Reservoir adalah bangunan yang dibuat untuk menampung air bersih sebelum di

distribusikan ke daerah pelayanan.

Dalam hal ini reservoir dibuat sebagai salah satu alternatif jika dalam beberapa waktu kedepan terjadi penurunan debit mata air dalam jumlah yang besar dikarenakan oleh beberapa hal misalnya penambahan penduduk, penebangan hutan, serta hal-hal lain yang mengganggu keadaan disekitar mata air.

- c. Air yang sudah terkumpul di reservoir utama.
- d. kemudian air akan dialirkan ke reservor daerah, kemudian dialirkan dengan jaringan pipa distribusi menggunakan pipa dengan ukuran 2 inch hingga 1,5 inch..
- e. Melalui pipa distribusi ini air disalurkan ke daerah pelayanan / masyarakat, Hingga ke warga – warga didesa tersebut (rumah, kantor desa, tempat ibadah, dan sekolah).

## KESIMPULAN

Dari hasil analiaais diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Transad Kecamatan Bermani Ulu Raya Kabupaten Rejang Lebong, memanfaatkan sumber mata air gunung dan mampu melayani kebutuhan air bersih sampai tahun 2025.
2. Perhitungan analisis kebutuhan air domestik sebesar adalah 1,119 liter/detik.
3. Perhitungan analisis kebutuhan air non domestik 0,0559 liter/detik.
4. Perhitungan analisis kehilangan air 0,176 liter/detik.
5. Perhitungan analisis kebutuhan total 1,351 liter/detik
6. Untuk menangkap air dari mata air, menggunakan bronkaptering yang dilengkapi dengan bak pengumpul, kemudian air dialirkan secara grafitasi ke reservoir menggunakan pipa transmisi 3 inch.

## Daftar pustaka

- Auliyati, Rima 2004 Tugas Ahir: Perencanaan Dan Pembangunan Sistem Distribusi Air Bersih kec, Samarinda Ilir Dan Samarinda Sebrang Kota Madya Samarinda. TL\_FTSP\_ITS.Surabaya.
- Hendri Yanto. 2009. Perencanaan Pengolahan Air Bersih : Kecamatan Pekbaungan : Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Petrus Adi Pusvita. 2011 Perencanaan Air Bersih Di Kampus Universitas Diponegoro Tembalang Semarang.
- Posumah Giovanni, 2013. Sistem Penyediaan Air Bersih Desa Taratarakecamatan Tomohon Barat.Skripsi S1 Teknik Sipil Manado.
- Priskila Perez Mosesa Liany A. 2016 Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Tandengan, Kecamatan Eris, Kabupaten MinahasaFakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado
- Radiana, Triatmadja, 2009. Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Hal. 3-50.
- Sutrisno,Totok Ir>C. (2010) Teknologi Penyediaan Air Bersih.Jakarta : Rineka Cipta