



Perencanaan Air Bersih Di Kampung Dembek Kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat

Dessy F. Atururi^{#a}, Tiny Mananoma^{#b}, Cindy J. Supit^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam ratulangi, Manado, Indonesia
^aechiatururi@gmail.com; ^btmananoma@yahoo.com; ^ccindyjeanesupit@unsrat.ac.id

Abstrak

Air merupakan sumber utama kehidupan manusia. Kampung Dembek di Kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat belum ada sistem penyediaan air bersih, sehingga masyarakat kesulitan untuk mendapatkan air bersih. Berangkat dari kondisi ini maka perlu dilakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih. Sistem penyediaan air bersih direncanakan sampai tahun 2032. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data primer dan sekunder untuk menganalisis ketersediaan dan kebutuhan air bersih. Prediksi ketersediaan air bersih dilakukan dengan pengukuran langsung debit pada mata air sehingga didapat debit saat sebesar 1,53 liter/detik. Prediksi jumlah kebutuhan air bersih melalui proyeksi dengan analisis Regresi Eksponensial. Diperoleh jumlah pertumbuhan penduduk adalah 995 jiwa, dengan jumlah kebutuhan air harian maksimum sebesar 0,88 liter/detik. Analisis sistem perpipaan transmisi dan distribusi menggunakan persamaan Hazen-Williams dan *software Epanet 2.2*. Material pipa yang digunakan adalah jenis HDPE. Perencanaan penyediaan air bersih untuk menangkap air di mata air menggunakan bak penangkap mata air (*bronkaptering*) kemudian air dialirkan melalui pipa ke bak penampung selanjutnya dialirkan ke Hidran Umum. Untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk Kampung Dembek Kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat sampai tahun 2032, dibutuhkan 10 Hidran Umum dengan sistem gravitasi.

Kata kunci: air bersih, Kampung Dembek, Manokwari

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Air merupakan sumber utama kehidupan dan juga merupakan unsur penting dalam kelangsungan hidup semua makhluk yang ada di bumi. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air khususnya air bersih.

Masyarakat Kampung Dembek memanfaatkan aliran air sungai untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti MCK dan lain sebagainya. Aktivitas masyarakat Kampung dilakukan di rumah dengan cara mengambil air dari sungai. Kendalanya jarak dari pemukiman warga menuju ke mata air sangat jauh dan kondisi jalan menuju ke mata air sangat rusak yang mengakibatkan warga sulit memperoleh air bersih.

Ada beberapa warga Kampung yang mempunyai sumur di area rumah mereka, namun pada musim kemarau sumur yang ada mengalami kekeringan dan pada musim penghujan air yang ada di sumur menjadi keruh karena tercampur dengan tanah. Oleh karena itu masyarakat di Kampung Dembek memanfaatkan mata air sebagai sumber air.

Dari uraian di atas, dapat dilihat bahwa di Kampung Dembek tidak memiliki sistem penyediaan air bersih yang layak untuk menunjang aktivitas masyarakat. Sehingga perlu direncanakan sistem penyediaan air bersih yang layak untuk masyarakat Kampung Dembek

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahannya yakni tidak tersedianya sistem penyediaan air bersih di Kampung Dembek.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Menganalisa proyeksi jumlah penduduk di kampung Dembek Kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat sampai tahun 2032
- Menganalisis kebutuhan air bersih di Kampung Dembek Kecamatan MomiWaren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat sampai tahun 2032.
- Mendesain perencanaan sistem penyediaan air bersih yang mampu melayani kebutuhan sampai tahun 2032.

1.4. Manfaat Penelitian

Maanfaat dari penelitian ini adalah Meningkatkan pengetahuan dalam bidang pengelolaan air,terutama sumber air bersih untuk masyarakat.

1.5. Batasan Penelitian

Dalam penulisan ini penelitian dibatasi pada:

- Analisis kebutuhan air sampai 10 tahun ke depan.
- Sistem penyediaan air bersih hanya sebatas mata air ke Hidran Umum.
- Perhitungan detail struktur bangunan air dan pengolahan air tidak dibahas.

2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

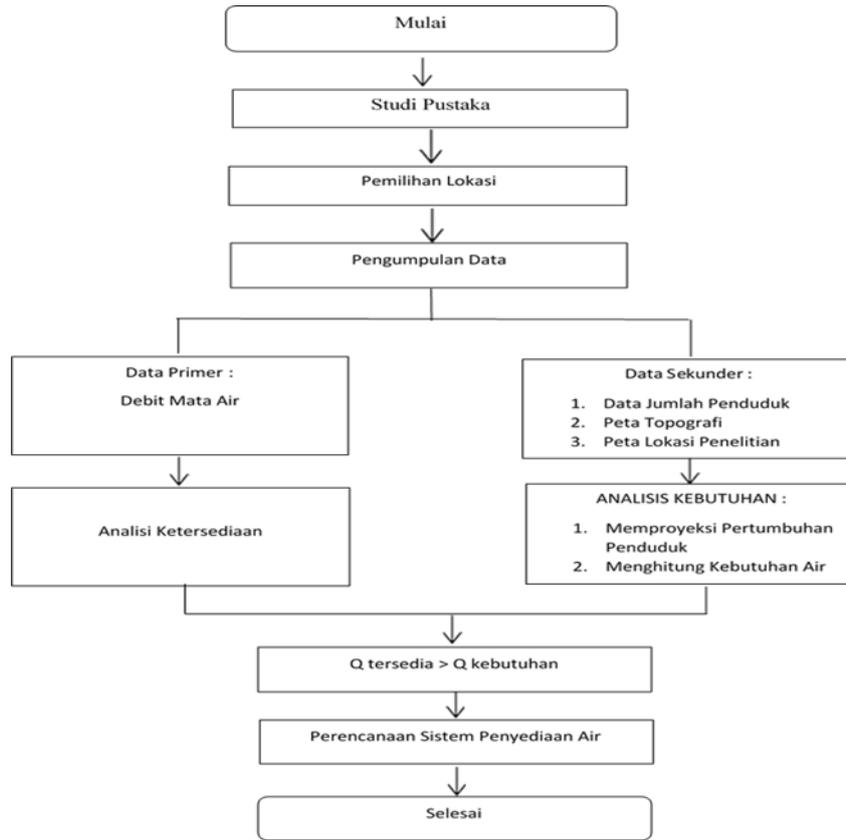
Lokasi penelitian terletak di Kampung Dembek Kecamatan Momi waren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat yang dapat dilihat pada gambar 1 ,secara geografis berada pada $01^{\circ}34'34.5''N$ dan $134^{\circ}08'43,5'' E$



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google Earth,)

2.2. Bagan Alir Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Bagan Alir

3. Kajian Literatur

3.1. Definisi Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk menyediakan air bersih dikelompokkan sebagai berikut: air hujan, air permukaan, mata air, air tanah dan air laut.

3.2. Persyaratan Dalam Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih harus memenuhi beberapa persyaratan utama. Persyaratan tersebut meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas.

3.3. Kebutuhan Air Bersih

- Kebutuhan Air Domestik
- Kebutuhan Air Non Domestik

3.4. Kehilangan Air

Kehilangan air pada umumnya Angka presentase kehilangan air untuk perencanaan sistem penyediaan air bersih yaitu sebesar 15 % dari kebutuhan rata-rata dimana kebutuhan rata-rata adalah sejumlah dari kebutuhan domestik ditambah dengan kebutuhan non domestik.

3.5. *Kebutuhan Total untuk Air Bersih*

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air.

Tabel 1. Kriteria Perencanaan Air Bersih Pedesaan (Pedoman Teknis Air Bersih IKK Pedesaan, 1990)

No	Uraian	Kriteria
1	Hidran Umum/Keran Umum (HU)/(KU)Sambungan	30 l/orang/hari
2	Rumah (SR)	90-120 l/orang/hari
3	Lingkup pelayanan Perbandingan	60-80 %
4	HU/KU:SRKebutuhan Non-	20:80 – 50:50
5	Domestik	5 %
6	Kehilangan Air Akibat Kebocoran	15-20 % dari total produksi
7	Faktor Puncak untuk Harian MaksimumPelayanan	1,5 <i>Q_r</i>
8	HU/KU	100 orang/unit
9	Pelayanan SR	10 orang/unit
10	Jam Operasi	12 jam/hari
11	Aliran Maksimum HU/KU	3000 l/hari
12		900 l/hari

3.6. *Sistem Distribusi dan Sistem Pengaliran Air Bersih*

1. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan.

2. Sistem Pengaliran Air Bersih.

Sistem pengaliran dalam sistem distribusi air bersih dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Cara Gravitasi
- Cara Pemompaan
- Cara Gabungan

3.7. *Proyeksi Jumlah Penduduk*

Untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada 10 tahun mendatang, maka dapat dihitung dengan analisa regresi.

a. Analisis Regresi Linier

$$Y = a + bX \quad (1)$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \quad (3)$$

$$r = \frac{n \Sigma (\ln X) Y - \Sigma (\ln X) \Sigma Y}{\sqrt{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \sqrt{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}} \quad (4)$$

b. Analisa Regresi Logaritma

$$Y = a + b \ln X \quad (5)$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma \ln X}{n} \quad (6)$$

$$b = \frac{n \Sigma (\ln X) Y - \Sigma (\ln X) \Sigma Y}{n \Sigma \ln x^2 - (\Sigma \ln x)^2} \quad (7)$$

$$r = \frac{n \sum (\ln X)Y - \sum (\ln X) \sum Y}{\sqrt{n \sum \ln^2 X - (\sum \ln X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \tag{8}$$

c. Analisis Regresi Eksponensial

$$Y = ae^{bx} \tag{9}$$

$$a = \text{Exp} \frac{\sum \ln Y - b \sum \ln X}{n} \tag{10}$$

$$b = \frac{n \sum X \sum \ln Y - \sum X \sum \ln Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \tag{11}$$

$$r = \frac{n \sum X \ln Y - \sum \ln Y \sum X}{\sqrt{n \sum \ln^2 X - (\sum \ln X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \tag{12}$$

Dimana :

Y = Jumlah Penduduk

X = Jumlah Tahun

a,b = Koefisien regresi

n = Jumlah data

r = Koefisien korelasi

Syarat : $-1 \leq r \leq 1$

3.8. Kehilangan Energi

1. Kehilangan Energi Utama (Major)

Kehilangan energi major disebabkan oleh gesekan atau friksi dengan dinding pipa.

2. Kehilangan Energi Akibat Sambungan dan Fitting

Selama pengaliran, air kehilangan energi karena harus membelok sehingga terjadi turbulensi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Ketersediaan Air Bersih

Dari hasil survey mata air berada di elevasi ±250 m dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan volumetrical method di dapat debit mata air 1.53 Liter/detik.

4.2. Kebutuhan Air Bersih

1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Analisa Regresi (Analisis Data, 2023)

No	Metode Analisa Regresi	Koefisien	Koefisien	Standart
		Korelasi (r)	Determinasi (r ²)	Error (Se)
1	Linear	0.989	0.979	156.256
2	Logaritma	0.969	0.939	83.584
3	Eksponensial	0.987	0.973	173.107

Berdasarkan hasil analisis didapat Analisis Regresi Linear memiliki nilai koefisien korelasi (re) yang paling mendekati 1 yaitu 0,989 dan yang memiliki standart error (Se) yang paling kecil yaitu 156,256. Sehingga dalam menghitung kebutuhan air bersih digunakan proyeksi pertumbuhan penduduk berdasarkan Analisis Regresi Linear.

Tabel 3. Proyeksi Jumlah Penduduk dengan Analisis Regresi
(Analisa Data, 2023)

Tahun	X	Jumlah Penduduk (Y)
2023	11	829
2024	12	842.9636364
2025	13	856.9272727
2026	14	870.8909091
2027	15	884.8545455
2028	16	898.8181818
2029	17	912.7818182
2030	18	926.7454545
2031	19	940.7090909
2032	20	954.6727273

2. *Kebutuhan Air Domestik*

Kebutuhan air domestik diambil 60 liter/orang/hari lebih besar dari standar perencanaan air bersih pedesaan tahun 1990 yaitu 30 liter/orang/hari.

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik
(Analisa Data, 2023)

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air domestik (Liter/ Detik)
<i>X</i>	<i>Y</i>	$Qd = (Yx(60$ $liter/org/hari))$ $/ (24 \times 3600)$
2023	829	0.576
2024	842.964	0.585
2025	856.927	0.595
2026	870.891	0.605
2027	884.855	0.614
2028	898.818	0.624
2029	912.782	0.634
2030	926.745	0.644
2031	940.709	0.653
2032	954.673	0.663

3. *Kebutuhan Air Non Domestik*

Dihitung berdasarkan besarnya kebutuhan Domestik di kali dengan angka presentasi adalah 5 %

4. *Kehilangan Air*

Kehilangan air pada umumnya disebabkan karena adanya kebocoran air pada pipa transmisi dan distribusi serta kesalahan dalam pembacaan meter. Angkapersentase kehilangan air untuk perencanaan sistem penyediaan air bersih pedesaanyaitu sebesar 15 % dari kebutuhan rata-rata dimana kebutuhan rata-rata adalah sejumlah dari kebutuhan domestik ditambah dengan kebutuhan non domestik.

Tabel 5. Kebutuhan Air Non Domestik
(Analisa Data, 2023)

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air domestik (Liter/ Detik) $Qd = (Y \times (60$ liter/org/hari)) $/ (24 \times 3600)$	Kebutuhan air non domestik (Liter/ Detik) $Qn = Qd \times 5\%$
X	Y		
2023	829.000	0.576	0.029
2024	842.964	0.585	0.029
2025	870.891	0.595	0.030
2026	870.891	0.605	0.030
2027	884.855	0.614	0.031
2028	898.818	0.624	0.031
2029	912.782	0.634	0.032
2030	926.745	0.644	0.032
2031	940.709	0.653	0.033
2032	954.673	0.663	0.033

Tabel 6. Kehilangan Air
(Analisa Data, 2023)

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kehilangan air (Liter/ Detik) $Qa = (Qd + Qn)$ x 15%
X	Y	
2023	829	0.091
2024	842.964	0.092
2025	856.927	0.094
2026	870.891	0.095
2027	884.855	0.097
2028	898.818	0.098
2029	912.782	0.100
2030	926.745	0.101
2031	940.709	0.103
2032	954.673	0.104

5. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air.

6. Analisa Kebutuhan Air Harian Maksimum

Kebutuhan air harian maksimum dihitung berdasarkan kebutuhan air total dikali faktor pengali yaitu 1,1. Kebutuhan air jam puncak adalah kebutuhan air pada jam- jam tertentu dalam satu hari dimana kebutuhan airnya akan memuncak. Kebutuhanair jam puncak dihitung berdasarkan kebutuhan air total dikali faktor pengali yaitu 1,5.

Tabel 7. Kebutuhan Air Total
(Analisa Data, 2023)

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air Total (Liter/ Detik) $Q_t = Q_d + Q_n$ $+ Q_a$
X	Y	
2023	829	0.695
2024	842.964	0.707
2025	856.927	0.719
2026	870.891	0.730
2027	884.855	0.742
2028	898.818	0.754
2029	912.782	0.765
2030	926.745	0.777
2031	940.709	0.789
2032	954.673	0.801

Tabel 8. Kebutuhan Air harian Maksimum
(Analisis Data, 2023)

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air harian maksimum (Liter/ Detik) $Q_m = 1,1 \times Q_t$	Kebutuhan air jam puncak (Liter/ Detik) $Q_p = 1,5 \times Q_t$
X	Y		
2023	829	0.765	1.043
2024	842.9636	0.778	1.060
2025	856.9273	0.790	1.078
2026	870.8909	0.803	1.095
2027	884.8545	0.816	1.113
2028	898.8182	0.829	1.131
2029	912.7818	0.842	1.148
2030	926.7455	0.855	1.166
2031	940.7091	0.868	1.183
2032	954.6727	0.881	1.201

4.3 Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih

1. Sistem Plan Penyediaan Air Bersih

Rencana sistem penyediaan air bersih di kampung Dembek yang bersumber dari mata air adalah sebagai berikut :

- Air dari mata air kampung Dembek ditampung terlebih dahulu pada bak penangkap mata air (Bronkaptering) dengan elevasi 45 m
- Air dari Bronkaptering dialirkan secara gravitasi ke Bak Penampung
- Pipa transmisi air bersih dari Bronkaptering ke Bak Penampung menggunakan pipa jenis HDPE.

- Selanjutnya air dari Bak Penampung didistribusikan secara gravitasi melalui pipa distribusi menuju hidran-hidran umum yang ada pada daerah layanan.

2. *Sistem Pengambilan Air Baku*

Pada perencanaan ini, bronkapter dari mata air dengan debit sesaat 1,53 liter/detik, terletak pada jarak ± 250 m dari kampung, pada elevasi + 45 m dari permukaan laut. Ukuran Bronkaptering dengan dimensi adalah sebagai berikut :

Panjang : 2 meter

Lebar : 3 meter

Tinggi : 2 meter

Volume bak pengambilan air = $2 \times 3 \times 2 = 12 \text{ m}^3$ (13)

3. *Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi*

a. Pada perencanaan ini pipa transmisi dari bronkaptering ke bak penampung

$h_1 = 47 \text{ m}$ (Elevasi muka air di dalam bronkaptering)

$h_2 = 41 \text{ m}$ (Elevasi ujung pipa keluarnya air di bak penampung)

$h = 47 \text{ m} - 41 \text{ m}$

$= 6 \text{ m}$

$Q = 0,153 \text{ liter/detik}$

$= 0,00153 \text{ m}^3/\text{detik}$

$D = 2,5 \text{ inch}$

$= 65 \text{ mm}$

$= 0,065 \text{ m}$

$L = 750 \text{ m}$

$Chw = 130$

Mengalami kehilangan head :

$$hf = \frac{10,675 \times Q^{1,852}}{Chw^{1,852} \times D^{4,8704}} \times L ,$$

$$hf = \frac{10,675 \times 0,00153^{1,852}}{130^{1,852} \times 0,065^{4,8704}} \times 750 ,$$

$$hf = 4,848 \text{ m}$$

(14)

Kontrol:

$$hf = 4,848 < 6 \text{ m}: hf < h \text{ (OK)}$$

Menghitung Kecepatan Aliran

$$V = 0,3545 \times Chw D^{0,63} \times S^{0,54}$$

(15)

$$S = \frac{h}{L} = \frac{6}{8} = 0,008$$

(16)

$$V = 0,3545 \times 130 \times 0,065^{0,63} \times 0,008^{0,54} = 0,484 \text{ m/det}$$

b. Pada perencanaan ini pipa distribusi dari bak penampung ke hidran umum yaitu:

Jumlah penduduk : 955 Jiwa (2032-Analisis Regresi Linear)

Jumlah hidran: $955/100 = 9,55 = 10$ hidran (supaya distribusi lebih merata)

Setiap hidran direncanakan dapat melayani 100 jiwa

Direncanakan Hidran Umum(HU) dengan dimensi :

Panjang = 2 meter

Lebar = 2 meter

Tinggi = 2 meter

$$\text{Volume Hidran Umum} = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ m}^3$$

(17)

Pipa dari bak penampung ke hidran umum

$h_1 = 41 \text{ m}$ (Elevasi muka air terendah di bak penampung)

$h_2 = 39 \text{ m}$ (Elevasi ujung pipa keluarnya hidran umum)

$h = 41 \text{ m} - 39 \text{ m} = 2 \text{ m}$

$Q = 1,53 \text{ liter/detik}$

$= 0,00153 \text{ m}^3/\text{detik}$

$D = 6 \text{ inch}$

$= 150 \text{ mm}$

$= 0,15 \text{ m}$

$L = 750 \text{ m}$

$$Chw = 130$$

$$S = \frac{h}{L} = \frac{2}{750} = 0,0027 \quad (18)$$

Mengalami kehilangan head :

$$hf = \frac{10,675 \times Q^{1,852}}{Chw^{1,852} \times D^{4,8704}} \times L$$

$$hf = \frac{10,675 \times 0,00153^{1,852}}{130^{1,852} \times 0,15^{4,8704}} \times 750$$

$$hf = 0,0613 \text{ m} \quad (19)$$

Kontrol :

$$hf = 0.0613 \text{ m} < 2 \text{ m: } hf < h \text{ (OK)}$$

Menghitung Kecepatan Aliran

$$V = 0,3545 \times Chw \times D^{0,63} \times S^{0,54} \quad (20)$$

$$V = 0,3545 \times 130 \times 0,15^{0,63} \times 0,0027^{0,54}$$

$$V = 0,572 \text{ m/det}$$



Gambar 3. Skema Aliran Air Bersih

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk yang digunakan adalah analisis regresi Linear karena memiliki nilai r (koefisien korelasi) yang paling mendekati 1 yaitu 0,989 dan standart error (Se) terkecil 156,256.
2. Ketersediaan air bersih kampung Dembek kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Propinsi Papua Barat sampai tahun 2032 sesuai tahun rencana 10 tahun dengan jumlah kebutuhan pelayanan sebesar 955 jiwa mampu mencukupi kebutuhan air bersih yaitu sebesar 0,881 liter/detik.
3. Desain perencanaan sistem penyediaan air bersih dengan menggunakan analisa Software Epanet 2.2 dimana untuk menangkap air dari mata air menggunakan bak penangkap mata air yang sebelumnya sudah ada, kemudian air dialirkan ke bak penampung yang berukuran (2 x 3 x 2) m, menggunakan pipa berdiameter 65 mm atau 2,5 inch dari bak penampung di distribusi ke daerah penduduk menggunakan pipa 150 mm atau 6 inch ke HU titik pertama yaitu HU 6 kemudian menggunakan pipa 80 mm atau 3 inch ke Hu 1 dan ke Hu 2 menggunakan pipa 125 mm atau 5,1/2 inchi dan dari Hu 3 sampai Hu 10 menggunakan pipa 100 mm atau 4 inch.

Referensi

- Anonimous,1990. *Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih IKK Pedesaan*. Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen PU
- Anonimous,2006.*Perencanaan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan*. Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen PU
- Dasir FR, Halim F, Kawet L, *Perencanaan Penyediaan Air Bersih Desa Lobong, Desa Mutoi, Dan Desa Inuai Kec. Passi Barat Kab. Bolaang Mongondow*. Jurnal Sipil Statik 2 (4),2014
- Rottie, R.Y, Tiny Mananoma, Hanny Tangkudung, *Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Sea Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa*. Jurnal Sipil Statik 3 (9)2015
- Menteri Kesehatan, 1990. *Peraturan MenteriNo.416/Menkes/PER/IX/1990*.Permenkes.
- Kalesun H, Kawet L, Halim F, *Perencanaan Sistem jaringan distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangalombian Kecamatan Tomohon Selatan*. Jurnal Sipil Statik 4 (2), 2016
- Radiana Triatmadja, 2019,*Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*.Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,
- T Mananoma, L Tanudjaja, T Jansen,*Desain Sistem Jaringan dan Distribusi Air Bersih Pedesaan (Studi kasus Desa Warembungan)*. Jurnal Sipil Statik 4 (11)2016
- T Jansen, RC Taarama, CJ Supit, *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Marampit Timur Kecamatan Nanusa Kabupaten Talaud* .Jurnal Teknik Sipil Statik 7(10)2019