

ANALISIS POTENSI MATA AIR UNTUK KEBUTUHAN PENDUDUK DI DESA GALUNGAN

Tri Hayatining Pamungkas¹, I Made Kariyana², I Gede Raditya Pratama³, I Made Widiana⁴

^{1, 2, 3, 4} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai

JL.Kampus Ngurah Rai No. 30, Penatih, Kec. Denpasar Timur, Kota Denpasar, Bali 70238

Email: tri.hayatining@unr.ac.id¹, made.kariyana@unr.ac.id²,
radityapratamaa7@gmail.com³, widiana816@gmail.com⁴

Abstrak – Air merupakan senyawa yang vital bagi keberadaan makhluk hidup. Kapasitas air bagi kehidupan tidak dapat digantikan dengan campuran yang berbeda. Pemanfaatan air yang utama adalah air minum. Permasalahan yang terjadi di Desa Galungan untuk memenuhi kebutuhan air bersih adalah sumber air jauh dari lokasi setempat. Penelitian ini akan dilakukan pengukuran debit sumber mata air lama dan mencari sumber air baru yang mampu menyalurkan air kesetiap rumah-rumah penduduk agar kebutuhan air bersih seluruh masyarakat Desa Galungan dapat terpenuhi. Pengukuran debit air pada sumber air tanah putih di Desa Galungan. Informasi debit diperoleh dengan estimasi langsung terdekat menggunakan kompartemen atau holder. Hasil Proyeksi Penduduk Desa Galungan dengan perkiraan jumlah penduduk 20 tahun mendatang dengan menggunakan metode aritmatik didapatkan jumlah penduduk Desa Galungan pada tahun 2041 yaitu 3031 jiwa. Pengukuran debit sumber air pertama diperoleh debit rata – rata 2,809 liter/detik dan sumber kedua diperoleh rata-rata debit 3,908 liter/det. Dari hasil analisis didapat bahwa sumber air kedua cukup untuk memenuhi kebutuhan air hingga 20 tahun mendatang.

Kata kunci: Debit Air; Mata Air; Kebutuhan Penduduk.

Abstract – Water is a vital compound for the existence of living things. The capacity of water for life cannot be replaced with a different mixture. The main use of water is drinking water. The problem that occurs in Galungan Village to meet the needs of clean water is a source of water far from the local location. This research will be carried out measurements of the discharge of old springs and looking for new water sources that are able to distribute water to every resident's homes so that the clean water needs of all galungan village communities can be met. Measurement of water discharge at a white groundwater source in Galungan Village. Debit information is obtained by the nearest direct estimation using a compartment or holder. The results of the Galungan Village Population Projection with an estimated population in the next 20 years using arithmetic methods obtained the number of galungan villagers in 2041, namely 3031 people. The first water source discharge measurement obtained an average discharge of 2,809 liters / second and the second source obtained an average discharge of 3,908 liters / sec. From the results of the analysis, it was obtained that the second water source is enough to meet water needs for the next 20 years.

Keywords: Water Discharge; Water Springs; Population Needs.

PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa penting bagi kehidupan di bumi. Kapasitas air kehidupan tidak dapat digantikan oleh campuran lain. Penggunaan air sangatlah penting untuk kehidupan salah satunya air minum. Pada dasarnya air menutupi kebutuhan tubuh manusia itu sendiri. Masyarakat membutuhkan air, terutama air bersih, untuk menjalankan kehidupan sehari-hari. Air bersih yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari harus berkualitas baik untuk mensuplai air bersih, dan membutuhkan sumber air yang sesuai kebutuhan. Dalam jangka panjang,

kebutuhan air bersih terus meningkat. Pertumbuhan penduduk juga menjadi pemicunya. Untuk mengatasi masalah ini, lakukan pengelolaan air bersih. Penyediaan air bersih untuk daerah sebenarnya terkait dengan masalah tertentu. Dengan kemajuan lokal, air bersih harus tersedia untuk memenuhi kebutuhan air keluarga.

Menurut Kodoatie (2003), air bersih adalah air yang digunakan secara konsisten. Ini sangat baik dapat digunakan untuk mencuci, mencuci dan memasak, dan dapat diminum setelah dimasak. Kemudian lagi, seperti yang ditunjukkan oleh

Suripin (2002), air bersih mengandung arti air yang aman. (Padat) dan enak untuk diminum, loyo, tidak beraroma, rasa baru.

Dalam hidrologi, dikatakan bahwa berapa banyak limbah adalah tingkat permukaan air yang diperkirakan oleh alat penduga ketinggian air. Estimasi dilakukan dari hari ke hari atau, dari sudut pandang alternatif, pada laju aliran air (sebagai volume air) yang melalui suatu daerah tertentu sepanjang satuan waktu. Dalam satuan SI, dinyatakan dalam meter kubik setiap detik (m^3/s).

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (2006), pelepasan adalah laju aliran air melalui segmen melintang dalam satuan waktu, dan pencabutan dikomunikasikan dalam meter kubik setiap detik (m^3/detik).

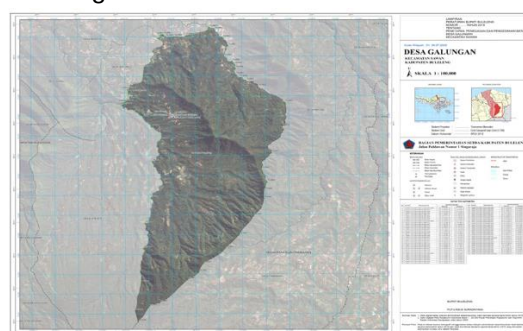
Menurut Soemarto (1987), debit aliran dicirikan sebagai berapa banyak air yang mengalir per satuan waktu melintasi segmen-segmen seperti dasar sungai, saluran, tumpahan, dan mata air. Informasi aliran diharapkan dapat menentukan aliran atau perkembangannya dalam kerangka DAS. Informasi pelepasan diperoleh dengan mengestimasi pelepasan langsung dan estimasi sirkit, atau paling tidak, memanfaatkan kelengkungan penajajaran. Penyesuaian belokan (*evaluated bend*) oleh Sri Harto (2000) merupakan diagram hubungan antara muka air dengan debit aliran. Dapat dihubungkan. Titik estimasi dengan tikungan pada kertas logaritmik.

Untuk menyediakan air bersih bagi warga yang tinggal di Desa Galungan, ada tiga Banjar dinas. Karena sumber air yang jauh dari daerah pemukiman, masalah ini harus segera diselesaikan dengan mencari mata air yang dapat memenuhi kebutuhan air di Desa Galungan, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng. untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan penduduk. Kebutuhan air Masyarakat yang tinggal di Desa Galungan membutuhkan air bersih. Karena sumber air yang jauh dari daerah pemukiman, masalah tersebut harus segera diselesaikan dengan mengidentifikasi mata air lain yang dapat memenuhi kebutuhan air di Desa Galungan. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran

debit dari mata air lama dan dilakukan pengukuran sumber air baru yang dapat dialirkan ke setiap rumah warga di Desa Galungan Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang.tujuan nantinya agar kebutuhan air bersih seluruh masyarakat Desa Galungan dapat terpenuhi.

METODE

Desa galungan memiliki 3 Banjar Dinas dan berada di kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng.



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Galungan
Sumber: Kantor Kepala Desa Galungan, 2018

Untuk tercapaainya tujuan dari penelitian sumber mata air pada Desa Galungan dapat dengan melakukan langkah–Langkah berikut ; Mengumpulkan informasi penting dan mengumpulkan informasi tambahan, khususnya informasi profil Desa dan informasi penduduk Desa Galungan, kemudian melakukan pengecekan sumber mata air dan menganalisa jumlah penduduk.

Pengolahan Data

Pengukuran debit air pada sumber air tanah putih di Desa Galungan. Informasi debit dapat diperoleh dengan estimasi langsung terdekat. Estimasi ini dilakukan dengan menggunakan kompartemen atau holder. Strategi ini dilakukan untuk mengkuantifikasi mata air yang tidak menyebar dan dapat berupa riam (hujan). Perangkat yang Anda inginkan yaitu alat tampung dapat berupa ember atau alat tampung lain dan *stopwatch*.

Tabel 1. Pencatatan hasil pengukuran debit air

Nama Sumber mata air :

Lokasi Sumber mata air :

Pengukuran	Waktu (s)
Percobaan 1	
Percobaan 2	
Percobaan 3	
Jumlah	
Rata – rata	

1. Perhitungan waktu normal rata-rata:

$$T = \frac{s}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

T = waktu rata – rata

s = total waktu pengukuran

n = pengukuran

2. Perhitungan debit air:

$$Q = \frac{V}{T} \quad (2)$$

Keterangan:

Q = Debit air (lt/dtk)

T = Waktu rata-rata (m³/dtk)

V = Volume alat tampung (m/dtk)

3. Proyeksi populasi

- Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \quad (3)$$

Keterangan:

P_n = Penduduk pada tahun nP₀ = Penduduk pada tahun awal

r = Angka pertumbuhan penduduk (persentase)

1 = konstanta

n = rentang waktu dari tahun awal hingga tahun n

- Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \quad (4)$$

Keterangan :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke nP₀ = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk per tahun

n = jumlah interval tahun

- Metode Least Square

$$\hat{Y} = a + bX \quad (5)$$

dimana:

 $\hat{Y}$ = nilai variabel berdasarkan garis regresi;

X = variabel independen;

a = konstanta;

b = koefisien arah regresi linear

Adapun persamaan a dan b adalah sebagai berikut:

Bila koefisien b telah dihitung terlebih dahulu, maka konstanta a dapat ditentukan dengan persamaan lain, yaitu masing-masing adalah rata-rata untuk variabel Y dan X

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Desa Galungan

Desa Galungan, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng berada pada ketinggian 700-900 meter. Desa Galungan, salah satu dari 129 kota di Kabupaten Buleleng, meliputi area seluas 14,6 km² dan secara resmi terdiri dari tiga Banjar Dinas yaitu Banjar Dinas Desa, Banjar Dinas Dajan Pangkung dan Banjar Dinas Bingin.

Batas wilayah Desa Galungan adalah:

Utara : Desa Sekunpul.

Timur : Desa Pakisan.

Barat : Desa Lemukih.

Selatan : Desa Tambakan

Prakiraan Penduduk Desa Galungan

Pada tahun 2021, penduduk Desa Galungan terdapat sebanyak 2.231 jiwa, terdiri dari 1.135 laki-laki dan sebanyak 1.096 perempuan. Berdasarkan informasi jumlah penduduk Desa Galungan yang diperoleh dari tahun 2017 hingga tahun 2021, prakiraan jumlah warga yang diperoleh ditampilkan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Desa Galungan

Tahun	Jumlah (jiwa)	Laki- laki	perempuan
2017	2.073	1.080	993
2018	2.211	1.144	1.067
2019	2.232	1.151	1.081
2020	2.226	1.130	1.094
2021	2.231	1.135	1.096

Sumber data : Kantor Desa Galungan, 2021

Dari Tabel di atas diperoleh :

- a. Pertambahan penduduk rata – rata dari tahun 2017 – 2021 adalah:

$$K_a = \frac{P_1 - P_2}{t_1 - t_2} = \frac{2231 - 2073}{2021 - 2017} = 40 \text{ Jiwa / Tahun}$$

- b. Persentase Pertambahan penduduk rata-rata per tahun :

$$r = \frac{6.66 + 0.95 + (-0.13) + 0.09}{4} = 1.89\%$$

Dengan mengacu pada data jumlah penduduk tahun 2021, maka dilakukan pendekatan perhitungan mundur dengan metode aritmatika, metode geometri dan metode *Least Square*.

Berikutnya ini merupakan hasil proyeksi perhitungan mundur penduduk dari masing masing metode yang sekaligus dihitung standar deviasinya.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Mundur Penduduk Desa Galungan

Tahun (x)	Statistik Jumlah Penduduk (y)	Hasil Perhitugan Mundur		
		Aritmatik	Geometrik	Least Square
2017	2073	2071	2231	1598
2018	2211	2111	2271	1678
2019	2232	2151	2312	1757
2020	2229	2191	2354	1837
2021	2231	2231	2396	1917

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

Tabel 4. Standar Deviasi dari Perhitungan Metode Aritmatik

Tahun	Tahun Ke (10)	Statistik Jumlah Penduduk (y)	Hasil Perhitungan Aritmatik (yi)	yi-y _{mean}	(yi-y _{mean}) ²
2017	1	2073	2071	-124.2	15425.64
2018	2	2211	2111	-84.2	7089.64
2019	3	2232	2151	-44.2	1953.64
2020	4	2229	2191	-4.2	17.64
2021	5	2231	2231	35.8	1281.64
Jumlah		10976			25768.2
Mean		2195.2			
S					71.79

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

Tabel 5. Standar Deviasi dari Perhitungan Metode Geometrik

Tahun	Tahun Ke (10)	Statistik Jumlah Penduduk (y)	Hasil Perhitungan Geometrik (yi)	yi-ymean	(yi-ymean) ²
2017	1	2073	2231	36	1282
2018	2	2211	2271	76	5770
2019	3	2232	2312	117	13651
2020	4	2229	2354	158	25108
2021	5	2231	2396	201	40329
Jumlah		10976			86140
Mean		2195.2			
S					131.26

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

Tabel 6. Standar Deviasi dari Perhitungan Metode *Least Square*

Tahun	Tahun Ke (10)	Statistik Jumlah Penduduk (y)	Hasil Perhitungan Least Square (yi)	yi-ymean	(yi-ymean) ²
2017	1	2073	1598	-597	356648
2018	2	2211	1678	-518	267806
2019	3	2232	1757	-438	191669
2020	4	2229	1837	-358	128236
2021	5	2231	1917	-278	77507
Jumlah		10976			1021865
Mean		2195.2			
S					452.08

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

Hasil Perhitungan dari ketiga metode proyeksi, standar deviasi yang diperoleh metode aritmatika adalah 71,79 merupakan nilai standar deviasi terkecil, sehingga keseluruhan metode proyeksi yang digunakan adalah metode aritmatika.

Jumlah penduduk Desa Galungan yang diperkirakan dengan metode aritmatika ditunjukkan pada Table di bawah ini.

Tabel 7. Perkiraan Jumlah Penduduk 20 Tahun Mendatang (Metode Aritmatik)

Tahun	Tahun Ke	Perkiraan Jumlah Penduduk (Jiwa)
2022	6	2271
2023	7	2311
2024	8	2351
2025	9	2391
2026	10	2431

2027	11	2471
2028	12	2511
2029	13	2551
2030	14	2591
2031	15	2631
2032	16	2671
2033	17	2711
2034	18	2751
2035	19	2791
2036	20	2831
2037	21	2871
2038	22	2911
2039	23	2951
2040	24	2991
2041	25	3031

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

Analisa Kebutuhan Air

Pengukuran debit mata air dilakukan di 2 tempat. Rata-rata dari sumber pertama adalah 2,809 liter/detik. Rata-rata dari sumber kedua adalah 3,908 liter/detik. Proyeksi kebutuhan air bersih hingga tahun 2041 dihitung berdasarkan kriteria penduduk dan perencanaan. Pemakaian air digunakan sebagai gambaran untuk menetapkan kebutuhan air setiap orang per liter per hari pada masing masing daerah layanan, dimana perencanaan konsumsi air yang digunakan, untuk standar nasional sendiri daerah perkotaan menggunakan 80 – 120 lt/org/hr sedangkan Desa 60 – 80 lt/org/hr

1. Total jumlah penduduk
 $P = 3031$ jiwa
2. Penduduk terlayani dengan SR.
 $P_1 = 95\% \times P$
 $= 95\% \times 3031$
 $= 2879$ jiwa
3. Kebutuhan air dosmetik
 $D_1 = (l/org/hr \times p_1) / (60 \times 60 \times 24)$

$$= (80 \times 2879) / 86.400$$

$$= 2.67 \text{ lt/dt}$$

4. Kebutuhan air non dosmetik
 $D_2 = 20\% \times d_1$
 $= 20\% \times 1,965$
 $= 0.53 \text{ lt/dt}$
5. Kehilangan air
 $H = 20\% \times (D_1 + D_2)$
 $= 20\% \times (1,965 + 0,39)$
 $= 0.64 \text{ lt/dt}$
6. Kebutuhan rata rata
 $D = D_1 + D_2 + H$
 $= 1,965 + 0.39 + 0.47$
 $= 3.84 \text{ lt/dt}$
7. Kebutuhan air pada hari maksimum
Hari Max $= 1,15 \times D$
 $= 1,15 \times 2.825$
 $= 4.42 \text{ lt/dt}$
8. Kebutuhan air pada jam puncak
Jam puncak $= 1,75 \times D$
 $= 1,75 \times 2,825$
 $= 6.72 \text{ lt/dt}$

Tabel 8. Hasil Analisis Total Kebutuhan Air Setiap Tahun

Tahun Proyek si	Kebutuhan Air Rata-rata	Kebutuhan Hari Maksimum	Kebutuhan Jam Puncak	Tahun Proyek si	Kebutuhan Air Rata-rata	Kebutuhan Hari Maksimum	Kebutuhan Jam Puncak
	(l/dt)	(l/dt)	(l/dt)		(l/dt)	(l/dt)	(l/dt)
2022	2,88	3,31	5,03	2032	3,38	3,89	5,92
2023	2,93	3,37	5,12	2033	3,43	3,95	6,01
2024	2,98	3,42	5,21	2034	3,48	4,01	6,10
2025	3,03	3,48	5,30	2035	3,54	4,07	6,19
2026	3,08	3,54	5,39	2036	3,59	4,12	6,28
2027	3,13	3,60	5,48	2037	3,64	4,18	6,36
2028	3,18	3,66	5,57	2038	3,69	4,24	6,45
2029	3,23	3,72	5,65	2039	3,74	4,30	6,54
2030	3,28	3,77	5,74	2040	3,79	4,36	6,63
2031	3,33	3,83	5,83	2041	3,84	4,42	6,72

Sumber data : Hasil Analisis, 2022

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah penduduk Desa Galungan pada tahun 2021 adalah 2.231. menurut hasil perhitungan penduduk Desa Galungan dalam 20 tahun mendatang, jumlah penduduk Desa Galungan pada Tahun 2041 menjadi 3.031 jiwa
2. Dari pengukuran debit sumber air pertama debit rata – ratanya adalah 2,809 liter/detik, dan debit rata-rata sumber air kedua adalah 3.908 liter/detik. Sumber air pertama tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air selama 20 tahun ke depan, sedangkan sumber air kedua dapat memenuhi kebutuhan air hingga tahun 2041, dengan debit rata – rata 3,48 yang diperlukan sebesar 3,84 liter/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2022. Cara menghitung pertumbuhan penduduk.
<https://www.simulationcredit.com/cara-calculating-population-growth/>. diakses 22 April 2022
- Anonim. 2022. Pedoman perhitungan proyeksi penduduk dan angkatan kerja ([https://media.neliti.com/media/publications/50042-ID-pedoman-penghitungan-proyeksi-penduduk dan-angkatan-kerja.pdf](https://media.neliti.com/media/publications/50042-ID-pedoman-penghitungan-proyeksi-penduduk-dan-angkatan-kerja.pdf)) diakses 22 April 2022

- BSPDM. 2022. Proyeksi kecepatan air dan identifikasi pola fluktuasi pemakaian air (https://bpsdm.pu.go.id/center/training/uploads/edok/2018/11/920dd_2._Proyeksi_Kecepatan_Air_dan_Identifikasi_Pola_Fluktuasi_Pemakaian_Air.docx.pdf) diakses 22 April 2022

- Mayasari, Bia., Rahmawati, Debby., Saputri, Utamy Sukmayu., Amdani, Selfin Anugrah. 2020. Perencanaan Penyediaan Air Bersih Kampung Padangenyang Desa Cipelang Kecamatan Cijeruk. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Universitas Nusa Putra (J-TESLINK) Vol. 1 (3) | September 2020.
- Noperissa, Virssa ., Waspodo, Roh Santoso Budi. 2018. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, Vol. 03 No. 03 Desember 2018.
- Noperissa, Virssa., Waspodo, Roh Santoso Budi. 2018. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. *Scientific Repository* IPB.
- Sari, Siska Aprilia., Koswara, Arwi Yudhi. 2019. Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan Berdasarkan Neraca Air Jurnal Teknik Its Vol. 8, No. 2 (2019)
- Sidiq, Muhammad Fachri., Triyono., Prihandoko, Diananto. 2021. Perencanaan pengembangan sistem penyediaan air

- minum untuk IKK Kecamatan Mojotengah PDAM Kabupaten Wonosobo. Jurnal Rekayasa Lingkungan. Vol.21/No.1/April 2021 Page 65.
- Tambalean, Tirza Gabriela,. Binilang, Alex,. Halim, Fuad. 2018. Perencanaan sistem penyediaan air bersih di Desa Kolongan dan Kolongan Satu Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa. Jurnal Sipil Statik Vol.6 No.10 Oktober 2018.
- Wini, Petronela Abigael,. Messakh, Jakobis J,. Harijono. 2020. Analisis peyediaan air bersih pedesaan di Desa Oenoni 1 Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang. Jurnal Batakarang, Vol. 1, No.1, Edisi Desember 2020.