

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Blangmerang terletak di Kecamatan Pantar Barat, Kabupaten Alor, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara geografis Desa Blangmerang berbatasan dengan :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan laut/ garis pantai
2. Sebelah Selatan dengan Desa Baraler
3. Sebelah Timur dengan laut/garis pantai
4. Sebelah Barat dengan Desa Batu putih

Wilayah Desa Blangmerang berada di bagian Utara berbatasan langsung dengan laut. Ketinggian wilayah ini adalah ± 22 m di atas permukaan laut.

4.2. Sumber air

Sumber air merupakan komponen penting dalam penyediaan air bersih karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi dengan baik. Sumber air yang digunakan dalam analisis tugas akhir ini berasal dari mata air Lake'el. Mata air ini berada pada koordinat 620255.03 m E dan 9075819.57 m S dengan ketinggian 3 m di atas permukaan laut. Berdasarkan data perhitungan debit menggunakan alat *cureen meter*, mata air Lake'el memiliki debit air ± 28 l/dtk.

4.3. Jumlah Kependudukan dan Fasilitas

4.3.1 Jumlah Penduduk

Desa Blangmerang hingga tahun 2019 memiliki 8 RW dan 15 RT dengan jumlah penduduk sebesar 1769 jiwa. Data yang digunakan dalam penulisan ini yaitu jumlah penduduk Desa Blangmerang 12 tahun terakhir yaitu dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2018.

4.3.2 Fasilitas Pendidikan

Fasilitas pendidikan merupakan sarana dan prasarana pendidikan yang berguna untuk menunjang penyelenggaraan proses belajar mengajar. Sehingga perlu adanya ketersediaan air baku untuk memenuhi kebutuhan selama jam belajar. Fasilitas pendidikan yang ada di Desa Blangmerang adalah satu unit sekolah dasar dan satu unit

madrasah aliyah. Rekapitulasi fasilitas pendidikan yang ada di Desa Blangmerang dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Rekapitulasi Fasilitas Pendidikan di Desa Blangmerang.

No	Nama Fasilitas	Jumlah		
		Sekolah (Unit)	Murid (Org)	Guru (Org)
1	SD Negeri Bara 3	1	234	11
2	MAN 2 Alor	1	155	9
Jumlah		2	389	20

4.3.3 Fasilitas Peribadatan

Penduduk di Desa Blangmerang mayoritas beragama Islam sehingga memiliki dua fasilitas ibadah (masjid). Rekapitulasi fasilitas peribadatan yang berada di Desa Blangmerang dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Fasilitas Peribadatan di Desa Blangmerang

No	Nama Fasilitas	Jumlah (Unit)
1	Masjid (Masjid Raudatul Yakin)	1
2	Masjid (Masjid Tobera)	1
Jumlah		2

4.3.4 Fasilitas Perkantoran

Untuk saat ini fasilitas yang ada di Desa Blangmerang adalah Kantor Desa. Rekapitulasi fasilitas perkantoran di desa Blangmerang dapat dilihat pada table 4.3.

Table 4.3 Rekapitulasi Fasilitas Perkantoran di Desa Blangmerang

No	Nama Fasilitas	Jumlah	
		Kantor (Unit)	Pegawai (Org)
1	Kantor Desa	1	11
Jumlah		1	11

4.5. Proyeksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Air Bersih

4.5.1. Jumlah penduduk

Kebutuhan air bersih suatu daerah dianalisis berdasarkan jumlah penduduk yang ada di daerah tersebut, dengan jumlah penduduk yang terus bertambah seiring dengan berjalanya waktu mengakibatkan makin meningkatnya kebutuhan akan air bersih,

sehingga perlu adanya proyeksi pertumbuhan penduduk di Desa Blangmerang untuk 10 tahun ke depan. Pembagian distribusi air menggunakan software *Global Mapper*.

Table 4.4 Jumlah Penduduk Desa Blangmerang tahun 2007 sampai tahun 2018

No.	Tahun	Jumlah Penduduk								JUMLAH
		RW 01	RW 02	RW 03	RW 04	RW 05	RW 06	RW 07	RW 08	
1	2007	291	238	212	198	119	132	106	26	1296
2	2008	295	241	215	201	121	134	107	27	1314
3	2009	298	244	216	203	122	135	108	27	1326
4	2010	312	255	227	212	127	142	113	28	1388
5	2011	354	290	258	242	145	161	129	32	1579
6	2012	361	296	263	246	148	164	131	33	1609
7	2013	366	300	266	250	150	166	133	33	1631
8	2014	367	300	267	250	150	167	133	33	1634
9	2015	370	303	269	252	151	168	134	34	1647
10	2016	373	305	271	254	153	170	136	34	1662
11	2017	376	308	274	257	154	171	137	34	1677
12	2018	389	318	283	265	159	177	142	35	1733

Sumber: Kantor Desa Blangmerang 2019

Besar kebutuhan air baku di Desa Blangmerang diperoleh dengan memperkirakan jumlah penduduk untuk periode waktu 10 tahun, yaitu dari tahun 2018 hingga tahun 2028.

Perhitungan pertumbuhan penduduk setiap tahun pada Desa Blangmerang diperoleh dari data jumlah penduduk Desa Blangmerang pada Tabel 4.5. untuk memperoleh persentase dan perkembangan jumlah penduduk Desa Blangmerang, maka perhitungannya adalah :

Menghitung pertambahan penduduk tahun 2007 dan 2008 untuk Desa Blangmerang yaitu:

= Jumlah penduduk tahun sesudah (2008) – jumlah penduduk tahun sebelum (2007)
(Persamaan 2.2)

= 1314 – 1296 = 18 jiwa (penduduk bertambah 18 jiwa)

Menghitung persentase perkembangan penduduk tahun 2007 dan 2008 yaitu :

$$= \frac{1314}{1296} \times 100\% = 1,388\%$$
 (Persamaan 2.3)

Tabel 4.5 Hasil perhitungan pertumbuhan penduduk 2007 sampai 2018

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa) (P0)	Perkembangan		Persentasi (%)
			Naik	Turun	
1	2007	1296			
			18		1.3889
2	2008	1314			
			12		0.9132
3	2009	1326			
			62		4.6757
4	2010	1388			
			191		13.7608
5	2011	1579			
			30		1.8999
6	2012	1609			
			22		1.3673
7	2013	1631			
			3		0.1839
8	2014	1634			
			13		0.7956
9	2015	1647			
			15		0.9107
10	2016	1662			
			15		0.9025
11	2017	1677			
			56		3.3393
12	2018	1733			
Jumlah			437	0	30.1380

Sumber: Hasil analisis, 2019

$$\begin{aligned}
 \text{Perkembangan penduduk rata – rata (q)} &= \frac{30,1380\%}{12-1} \quad (\text{Persamaan 2.8}) \\
 &= 2,7398 \% \\
 &= 0,0274
 \end{aligned}$$

- a) Proyeksi Jumlah penduduk untuk tahun 2019 dengan metode aritmatik sebagai berikut:

$$P_n = P_o + (n \cdot q) P_o \quad (\text{Persamaan 2.5})$$

$$P_{2019} = 1733 + (1 \times 0.0273) 1733$$

$$= 1780 \text{ orang}$$

Hasil perhitungan menggunakan metode aritmatik dari tahun 2019 sampai tahun 2028 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Aritmatik Tahun Rencana

No	Tahun Proyeksi	Jumlah Proyeksi (X_1)	X_1^2
1	2019	1780	3168400
2	2020	1828	3341584
3	2021	1875	3515625
4	2022	1923	3697929
5	2023	1970	3880900
6	2024	2018	4072324
7	2025	2065	4264225
8	2026	2113	4464769
9	2027	2160	4665600
10	2028	2208	4875264

Sumber: Hasil analisis, 2019

- b) Proyeksi jumlah penduduk tahun 2019 dengan Metode Geometrik sebagai berikut :

$$P_n = P_o \cdot (1+q)^n \quad (\text{Persamaan 2.6})$$

$$P_{2019} = 1733 \times (1+0,0273)^1$$

$$= 1780 \text{ orang}$$

Hasil perhitungan menggunakan metode Geometrik dari tahun 2019 sampai tahun 2028 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Geometrik Tahun Rencana

No	Tahun Proyeksi	Jumlah Proyeksi (X_1)	X_1^2
1	2019	1780	3168400
2	2020	1829	3345241
3	2021	1879	3530641
4	2022	1931	3728761
5	2023	1984	3936256
6	2024	2038	4153444
7	2025	2094	4384836
8	2026	2151	4626801
9	2027	2210	4884100
10	2028	2271	5157441

Sumber: Hasil analisis, 2019

c) Proyeksi jumlah dari tahun 2018 dengan Metode Eksponensial sebagai berikut :

$$P_n = P_0 \cdot e^{n \cdot q} \quad (\text{Persamaan 2.7})$$

$$P_{2018} = 1733 \times (2,7182)^{0,0273}$$

$$= 1017 \text{ orang}$$

Hasil perhitungan menggunakan metode Ekponensial dari tahun 2018 sampai tahun 2028 untuk setiap Zona selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.8 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Eksponensial Tahun Rencana

No	Tahun Proyeksi	Jumlah Proyeksi (X_1)	X_1^2
1	2019	1781	3171961
2	2020	1831	3352561
3	2021	1881	3538161
4	2022	1934	3740356
5	2023	1987	3948169
6	2024	2043	4173849
7	2025	2099	4405801
8	2026	2158	4656964
9	2027	2218	4919524
10	2028	2279	5193841

Sumber: Hasil analisis, 2019

4.5.2. Uji Kesesuaian Metode Proyeksi

Uji kesesuaian metode proyeksi penduduk menggunakan standar Deviasi. Dari ketiga metode aritmatik, metode geometric dan metode eksponensial, dipilih metode dengan standar deviasi terkecil untuk digunakan dalam analisa ini.

a. Metode Aritmatik

Perhitungan standar deviasi metode aritmatik menggunakan rumus standar deviasi(s). Data penduduk hasil proyeksi metode aritmatik pada Desa Blangmerang 2019 samapai tahun 2028

Perhitungan standar deviasi metode Aritmatik untuk zona I adalah sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}{n(n-1)}} \quad \text{(Persamaan 2.8)}$$

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{(10 \times 4875264) - (2208)^2}{10(10-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{48752640 - 487264}{90}} \\ &= \sqrt{\frac{43877376}{90}} \\ &= 698,2309 \end{aligned}$$

b. Metode Geometrik

Perhitungan standar deviasi metode Geometrik untuk zona I adalah sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}{n(n-1)}} \quad \text{(Persamaan 2.9)}$$

$$= \sqrt{\frac{(10 \times 5157441) - (2271)^2}{10(10-1)}}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{51574410 - 5157441}{90}} \\
&= \sqrt{\frac{51574410}{90}} \\
&= 718,1533
\end{aligned}$$

c. Metode Eksponensial

Perhitungan standar deviasi metode Geometrik untuk zona I adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
S &= \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}{n(n-1)}} && \text{(Persamaan 2.9)} \\
&= \sqrt{\frac{(10 \times 5193841) - (2279)^2}{10(10-1)}} \\
&= \sqrt{\frac{51938410 - 5193841}{90}} \\
&= \sqrt{\frac{46744569}{90}} \\
&= 720,6831
\end{aligned}$$

Kesimpulan : Metode Aritmatik yang terbaik karena mempunyai standar deviasi paling kecil
Yaitu diperoleh = 698,23 (Metode Aritmatik)

4.5.3. Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air yang direncanakan sangat tergantung dari jumlah penduduk yang ada sekarang dan yang akan datang. Untuk mengetahui besarnya angka kebutuhan air bersih untuk suatu wilayah dapat diperoleh dengan mengalikan jumlah pemakai atau konsumen dengan kebutuhan pemakaian air bersih per orang ditambah dengan jumlah fasilitas dikalikan dengan pemakaian air perfasilitas.

4.5.3.1 Kebutuhan air bersih untuk fasilitas umum (non domestik)

Terdapat fasilitas umum berupa fasilitas pendidikan (1 unit SD bara 3 dan 1 unit MAN 3 Alor), dua fasilitas peribadatan (1 unit mesjid Raudatul Yakin dan 1 unit mesjid Tobera), dan fasilitas perkantoran (1 unit kantor Desa). Jumlah penduduk Desa Blangmerang pada tahun 2018 adalah 1733 jiwa(P_0) dan proyeksi jumlah penduduk tahun rencana 2028 adalah 2208 jiwa (P_n).

A) Proyeksi Fasilitas – fasilitas untuk Desa Blangmerang

$$K = \frac{P_n}{P_0} \quad (\text{Persamaan 2.11})$$

$$= \frac{2208}{1733}$$

$$= 0,855$$

$$F_{2028} = 0.855 \times 1 \text{ unit sekolah Dasar} = 1 \text{ unit}$$

$$F_{2028} = 0.855 \times 1 \text{ unit sekolah Menengah Atas} = 1 \text{ unit}$$

$$F_{2028} = 0.855 \times 2 \text{ unit sekolah Dasar} = 2 \text{ unit}$$

Jadi Jumlah Fasilitas untuk Desa Blangmerang pada Tahun 2028 adalah 4 unit.

B) Perhitungan Kebutuhan air bersih pada fasilitas pendidikan adalah :

Berdasarkan perhitungan rasio perkembangan penduduk untuk Desa Blangmerang diperoleh $q = 0,0274$ dan selisih tahun proyeksi terhadap tahun rencana dasar(n) = 10 Tahun.

1) Sekolah Dasar (SD Bara 3)

Jumlah Murid (P_{2018}) = 234 siswa

$$P_n = P_0 + (n \cdot q) \cdot P_0$$

$$P_{2028} = 234 + (10 \times 0.0274) \times 234 = 298 \text{ siswa}$$

Kebutuhan air untuk murid – murid :

$$298 \text{ siswa} \times 15 \text{ ltr/org/hari} \times 1 \text{ unit} = 4471,74 \text{ ltr/dtk}$$

$$= 4471,74 / (24 \times 3600) = 0,052 \text{ ltr/dtk}$$

Jumlah Guru (P_{2018}) = 11 orang

$$P_{2028} = 11 + (10 \times 0,0274) \times 11 = 14 \text{ guru}$$

Kebutuhan air untuk guru :

$$14 \text{ guru} \times 30 \text{ ltr/org/hari} \times 1 \text{ unit} = 420,42 \text{ ltr/hr}$$

$$= 420,42 / (24 \times 3600) = 0,005 \text{ ltr/dtk}$$

2) Sekolah Menengah Atas (MAN 2 Alor)

Jumlah Murid (P_{2018}) = 155 siswa

$$P_n = P_0 + (n \cdot q) \cdot P_0$$

$$P_{2028} = 155 + (10 \times 0.0274) \times 155 = 197 \text{ siswa}$$

Kebutuhan air untuk murid – murid :

$$197 \text{ siswa} \times 15 \text{ ltr/org/hari} \times 1 \text{ unit} = 2962,05 \text{ ltr/dtk}$$

$$= 2962,05 / (24 \times 3600) = 0,034 \text{ ltr/dtk}$$

Jumlah Guru (P_{2018}) = 9 orang

$$P_{2028} = 9 + (10 \times 0,0274) \times 9 = 11 \text{ guru}$$

Kebutuhan air untuk guru :

$$11 \text{ guru} \times 30 \text{ ltr/org/hari} \times 1 \text{ unit} = 343,98 \text{ ltr/hr}$$

$$= 343,98 / (24 \times 3600) = 0,004 \text{ ltr/dtk}$$

C) Kebutuhan Air bersih pada fasilitas Peribadatan adalah :

Jumlah orang (jamaah) masjid di asumsikan berdasarkan kapasitas masjid jadi untuk masjid Raudatul yakin yaitu 150 orang (jumlah baris 10 x jumlah kolom 15) dan untuk masjid Tobera yaitu 225 orang (jumlah baris 15 x jumlah kolom 15) jadi untuk kedua fasilitas peribadatan yaitu $150 + 225 = 375$ orang

Kebutuhan air untuk masjid :

$$Q_r = \sum (P_n \cdot q)$$

$$= (375 \times 35)$$

$$= 13125 \text{ ltr/hr}$$

$$= 13125 / (24 \times 3600)$$

$$= 0,152 \text{ ltr/dtk}$$

D) Kebutuhan air bersih pada fasilitas Perkantoran (kantor Desa) adalah :

Jumlah Pegawai (P_{2018}) = 11 orang

$$P_n = P_0 + (n \cdot q) \cdot P_0$$

$$P_{2028} = 11 + (10 \times 0,0274) \times 11 = 14 \text{ pegawai}$$

$$= 14 \text{ pegawai} \times 30 \text{ ltr/pegawai/hr} \times 1 \text{ unit}$$

$$= 420 \text{ ltr/hr}$$

$$= 420 / (24 \times 3600)$$

$$= 0,005 \text{ ltr/dtk}$$

Besar kebutuhan air untuk Desa Blangmerang dengan Fasilitas adalah sebagai berikut :

Jumlah kebutuhan air fasilitas = Kebutuhan air fasilitas pendidikan + Kebutuhan air fasilitas Peribadatan + Kebutuhan air fasilitas perkantoran

Tabel 4.9 Jumlah kebutuhan Air untuk fasilitas umum (non domestik) di Desa Blangmerang.

No	Nama Fasilitas	Kebutuhan (lt/hr)	Kebutuhan (lt/dtk)
1	Fasilitas pendidikan	8198.19	0.095
2	Fasilitas Peribadatan	13125	0.152
3	Fasilitas Perkantoran	420	0.005
Jumlah		21.743,19	0.252

Sumber : Hasil analisis,2019

4.5.3.2 Kebutuhan air bersih untuk rumah tangga (Domestik)

- a. Perhitungan besar kebutuhan air untuk Desa Blangmerang pada tahun rencana 10 tahun dari 2019 – 2028. Untuk memperoleh besarnya kebutuhan air bersih di Desa Blangmerang yaitu mengkalikan jumlah konsumen pemakai air untuk desa Blangmerang dengan standar kebutuhan pemakaian air bersih orang/hari. Standar kebutuhan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 80 liter/orang/hari

- 1) Kebutuhan air konsumen

$$Q_r = \sum (P_n \cdot q) \quad \text{(Persamaan 2.14)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum (P_{2019} \cdot q) \\
 &= (1.780 \times 80) \\
 &= 142.400 \text{ ltr/hr} \\
 &= 142.400 / (24 \times 3600) \\
 &= 1,648 \text{ ltr/dtk}
 \end{aligned}$$

- 2) Faktor kehilangan air

$$\begin{aligned}
 K_a &= 20\% \times Q_r \\
 &= 20\% \times 1,648 \\
 &= 28,480 \text{ lt/hr} \\
 &= 28,480 / (24 \times 3600) \\
 &= 0,330 \text{ lt/dtk}
 \end{aligned}$$

Jadi Kehilangan air untuk tahun rencana 2019 adalah 0,330 lt/dtk.

3) Kebutuhan air total

Perhitungan kebutuhan air total didasarkan pada kebutuhan air dan kehilangan air

$$T = Q_r + K_a$$

$$T = 142.400 \text{ ltr/hr} + 28.480 \text{ ltr/hr}$$

$$= 170.880 \text{ ltr/hr}$$

$$= 170.880 / (24 \times 3600)$$

$$= 1,977 \text{ lt/dtk}$$

Jadi kebutuhan air baku untuk Desa Blangmerang untuk tahun rencana 2019 adalah 1.978 ltr/dtk.

Selanjutnya hasil perhitungan kebutuhan air untuk rumah tangga 2019 - 2028 dapat dilihat pada table 4.10

Tabel 4.10 Kebutuhan air untuk rumah tangga (kebutuhan air domestik) di Desa Blangmerang

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-Rata (Lt/Jiwa/Hr)	Kebutuhan Air Q _r (Lt/Hr)	Kehilangan Air K _a (Lt/Hr)	Kebutuhan Air Total T (Ltr/hr)	Kebutuhan Air Total T (Ltr/Dtk)
a	b	c	d	e=c*d	f=e*Nilai (K _a)	g=e+f	h=g/(24*3600)
1	2019	1780	80	142,400.00	28,480.00	170,880.00	1.978
2	2020	1828	80	146,240.00	29,248.00	175,488.00	2.031
3	2021	1875	80	150,000.00	30,000.00	180,000.00	2.083
4	2022	1923	80	153,840.00	30,768.00	184,608.00	2.137
5	2023	1970	80	157,600.00	31,520.00	189,120.00	2.189
6	2024	2018	80	161,440.00	32,288.00	193,728.00	2.242
7	2025	2065	80	165,200.00	33,040.00	198,240.00	2.294
8	2026	2113	80	169,040.00	33,808.00	202,848.00	2.348
9	2027	2160	80	172,800.00	34,560.00	207,360.00	2.400
10	2028	2208	80	176,640.00	35,328.00	211,968.00	2.453

Sumber : Hasil analisis, 2019

Jadi kebutuhan Total untuk perencanaan di tahun Rencana 2028 yaitu Penjumlahan total kebutuhan rumah tangga (domestik) dengan total kebutuhan fasilitas umum (Non domestik)

$$\text{Kebutuhan Total} = \text{Total Non Domestik} + \text{Total Domestik}$$

$$\text{Kebutuhan Total} = 21.743,19 \text{ ltr/hr} + 211.968 \text{ ltr/hr}$$

$$= 233.711,19 \text{ ltr/hr}$$

$$= 2,705 \text{ ltr/dtk.}$$

4.5. Kehilangan Energi

4.5.1. Kehilangan energi pada jaringan pipa transmisi

Perhitungan kehilangan energi (h) yang ditinjau meliputi kehilangan energi pada pipa transmisi untuk mengetahui, apakah air dari mata air mengalir menuju reservoir dengan cara menghitung kehilangan energi, ialah hilangnya kemampuan kerja aliran fluida akibat gesekan dan perubahan bentuk saat melalui suatu jaringan.

A. Dari brouncapting ke reservoir

- a) Perencanaan diameter pipa, dapat dihitung dengan menggunakan V rencana 0,3 m/det untuk jenis pipa GIP (Dinas Kimpraswil Direktorat Jendral Cipta Karya). Sehingga diameter pipa didapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Dimana :

D = Diameter dalam pipa (m)

Q = Kapasitas aliran (m³/det)

V = Kecepatan aliran (m³/det)

Jawab :

$$\begin{aligned} D &= \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \\ &= \sqrt{\frac{4 \times 0,0025}{3,14 \times 0,3}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00252}{0,94}} \\ &= 0.102 \text{ m} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan perencanaan diameter pipa menggunakan kecepatan rencana 0,3 m/det didapat pipa berukuran 3 inchi, maka kecepatan aliran dalam pipa sebenarnya menggunakan persamaan 2.32 sebagai berikut:

$$V = \frac{Q}{A}$$

Dimana:

V = Kecepatan (m/det)

Q = Debit (m³/ det)

A = Luas penampang (m²)

Q = 25,2 lt/ det

$$= 0,00252 \text{ m}^3/\text{det}$$

Nilai Q menggunakan Q kebutuhan

2,5 inch = 0,078 m, (pipe size designators tabel 2.12).

Setelah didapat besarnya diameter pipa. Selanjutnya dilakukan perhitungan luas penampang pipa dengan persamaan 2.16 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\pi \times (D^2)}{4} \\ &= \frac{3,14 \times (0,063^2)}{4} \\ &= \frac{3,14 \times 0,0040}{4} \\ &= 0,0031 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$Q = A \times V$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{0,00252}{0,0031} \\ &= 0,81 \text{ m/det} \end{aligned}$$

b) Perhitungan kehilangan energi pada pipa akibat gesekan (mayor loss).

Dengan rumus Darcy-Weisbach yaitu seperti pers. 2.17 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Debit (Q)} = 0,0025 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Panjang Pipa(L)} = 50 \text{ m}$$

$$\text{Diamter Pipa(d)} = 3 \text{ inchi} = 0,0762 \text{ m}$$

$$\text{Suhu (T)} = 30^0$$

$$\text{Nilai } \varepsilon = 0,15$$

$$\text{Jarak brouncapt ke Pompa} = 50 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi Pompa} = 9,86 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi T0} = 9.45 \text{ m}$$

Berdasarkan data-data diatas dapat ditentukan nilai – nilai sebagai berikut :

a) Tinggi kehilangan energi akibat gesekan (Headloss Mayor)

Mencari nilai f dengan langkah-langkah sebagai berikut :

(1) Bilangan Reynolds dapat dicari dengan rumus :

$$Re = \frac{V \times d}{\nu} \quad \text{Persamaan 2.16}$$

$$Re = \frac{V \times d}{\nu} = \frac{0.003 \times 0,078}{0,894} = 44926$$

Dimana $\nu = 0,893$ didapat dari tabel 2.13 Sifat-sifat Fisik Air dengan $T = 25^\circ\text{C}$

Karena $Re = 44926 > 4000$, maka aliran bersifat Turbulen

Karena aliran bersifat Turbulen maka besaran koefisien gesek dapat dihitung dengan persamaan Darcy. Persamaan 2.17 ini berlaku atas dasar kerugian head untuk panjang pipa ratusan meter.

$$f = 0,20 + \frac{0,078}{D} \\ = 0,026$$

(2) Petakan nilai R dan ϵ/d masing-masing di sisi bawah dan kanan sehingga didapatkan nilai koefisien gesekan Darcy-Weisbach di sisi grafik, yaitu sebagai berikut :

$f = 0,026$ Nilai koefisien gesekan untuk pipa GIP

$$H_f = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g} \quad H_f = 0,026 \frac{50}{0,078} \frac{0,52^2}{2 \times 9,81}$$

$$H_f = 0,229 \text{ m}$$

dimana :

f = koefisien kerugian gesek

L = panjang pipa (m)

D = diameter dalam pipa (m)

V = kecepatan aliran fluida (m/det)

g = percepatan gravitasi (m/det²)

c) Kehilangan energi Minor loss

(a) Menghitung kehilangan energi akibat katup/valve

Kehilangan energi akibat h_y katup yang digunakan adalah jenis kran 20^0 dengan jumlah 1 buah

Di mana :

$$g(\text{ gravitasi}) = 9,81 \text{ m/dtk}^2$$

$$\text{diameter pipa} = 3 \text{ inchi} = 0,0762 \text{ m}$$

$$H_{I \text{ minor}} = f \frac{V^2}{2 \times g} \quad (\text{persamaan 2.25})$$

$$H_{I \text{ minor}} = 2,21 \frac{0,078^2}{2 \times 9,81} = 0,0299 \text{ m}$$

(b) Peritungan kehilangan energi akibat belokan. 90^0

Perhitungan kehilangan energi pada belokan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$H_{I \text{ minor}} = f \frac{V^2}{2 \times g} \quad (\text{persamaan 2.25})$$

$$H_{I \text{ minor}} = 0,98 \frac{0,515^2}{2 \times 9,81} = 0,0132 \text{ m}$$

(c) Grade Line(Garis Tinggi Hidrolis).

Perhitungan hydraulic grade line (garis tinggi hidrolis) menggunakan persamaan 2.16 sebagai berikut

$$HGL = HGL_{\text{awal}} - H_{I \text{ mayor}} + \text{minor}$$

$$HGL_{T1} = HGL_{\text{Pompa}} - H_{I \text{ mayor}} + \text{minor}$$

$$HGL_{T1} = 9,86 - (0,0229 + 0,030)$$

$$HGL_{T0} = 9,60 \text{ m}$$

Jika hasil negatif maka air tidak dapat mengalir, jika hal itu terjadi maka digunakan pompa. Untuk selanjutnya perhitungan *Residual Head* (Sisa tekanan) berikut ini:

$$\begin{aligned} RH &= HGL_{\text{brouncapt}} - \text{Elevasi}_{\text{pompa}} \\ &= 9,86 - 9,60 \\ &= -0,09 \text{ m} \end{aligned}$$

Hasil analisis Sisa tekanan, diperoleh sisa tekanan dari titik Pompa ke titik T1 adalah -0,09 meter.

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Rekapitulasi perhitungan Kehilangan energi pada jaringan pipa transmisi

Patok	Debit	Ukuran Pipa	Luas Penam.	Kec.	Koefisien Gesek	Jarak	Mayor	Minor	Total head loss	HGL	Elevasi Patok	Risidual Head	Ket.		
From - To	(Q)	D	A	V	f	L	HI	Hf	HI _{Tot}	HGL		RH			Pcs
	(m³/det)	(m)	(m²)	(m/det)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
a	b	c	$d = \frac{\pi * c^2}{4}$	$e = \frac{b}{d}$	$f = 0,2 + \frac{0,0005}{c}$	g	$h = f * \frac{g}{c} * \frac{e^2}{2*9,81}$	$i = f * \frac{e^2}{2*9,81} * o$	j = h+i	k = k _{awal} - j	l	m= k -l	n	o	
Brouncapt						0				9.86	9.86	0			
Brouncapt - Pompa	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	50	0.229	0.030	0.259	9.60	9.69	-0.09	1	1	
Pompa - T0	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115	0.036	0.150	9.45	8.82	0.63	2.3	1	1
T0 - T1	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	9.34	7.27	2.07			
T1 - T2	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	9.22	6.80	2.42			
T2 - T3	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115	0.013	0.128	9.09	7.97	1.12	4	1	
T3 - T4	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115	0.013	0.128	8.97	8.53	0.44	4	1	
T4 - T5	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.85	6.94	1.91			
T5 - T6	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.74	8.43	0.31			
T6 - T7	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.62	9.61	-0.99			
T7 - T8	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.51	12.20	-3.69			
T8 - T9	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115	0.013	0.128	8.38	17.52	-9.14	4	1	
T9 - T10	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.26	20.01	-11.75			
T10 - P0	0.0025	0.078	0.0048	0.52	0.026	25	0.115		0.115	8.15	34.67	-26.52			
Total Head Loss									350		1.710				

Sumber : Hasil analisis,2019

Keterangan : tabel 4.10 di bagian kolom n setiap isinya hanya dipasang simbol dari keterangan aksesoris pipa, berupa angka dari 1 sampai 6 berikut adalah maksud dari angka tersebut :

1 = Katup Hisap & Saringan

2 = Swing Check Valve

3 = Belokan 20'

4 = Belokan 40'

5 = Belokan 60'

6 = Belokan 90'

4.5.2. Kehilangan energi pada pompa

Perhitungan dan pemilihan pompa, diperlukan untuk mengatasi tekanan yang diakibatkan oleh perbedaan elevasi, antara sumber air dengan reservoir dan gesekan aliran dalam pipa. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perhitungan seperti dibawah ini.

A. Head Total

Untuk menghitung head total pompa digunakan persamaan 2.33 sebagai berikut :

$$H_{total} = h_a + \Delta h_p + h_l + \frac{V^2}{2 * g}$$

dimana :

H_{total} = head total pompa (m)

h_a = head statis pompa (m)

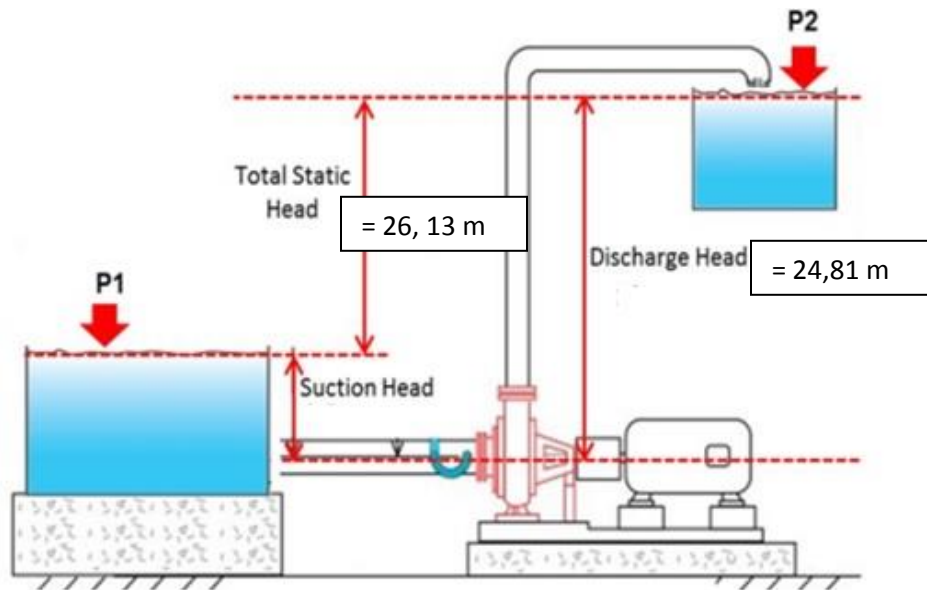
Δh_p = Perbedaan tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)

h_l = Berbagai kerugian head pipa, katup, belokan, sambungan, dll (m)

$V^2/2g$ = Head kecepatan keluar (m)

g = Percepatan gravitasi 9,81(m/det²)

B. Head Statis Total (Suction Head)



Gambar 4.1 Head Total Pompa

Sumber : Pompa & Kompresor

Discharge Head = 34,67 m

Suction Head = 0 m

$$h_a = h_d + h_s$$

dimana :

h_a = head statis (m)

h_d = head discharge (m)

h_s = head suction (m)

jawab :

$$h_a = h_d + h_s$$

$$h_a = 34,67 + 0$$

$$h_a = 34,67 \text{ m}$$

$\Delta h_p = 0$ (Reservoir bawah dan reservoir atas tekanan airnya sama)

C. Head Loss

Pada sistem perencanaan pemipaan dari sumber mata air menuju reservoir yang diukur sebagai berikut :

1. Kerugian Dalam Pipa.
2. Head Kerugian Pada Belokan, Valve
3. Head Kerugian Pada Katup dengan Saringan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan maka Head Total yang terjadi :

$$H_{total} = h_a + \Delta h_p + h_l + \frac{v^2}{2 * g}$$

$$H_{total} = 24,81 + 0 + 1,710 + \frac{0,52^2}{2 * 9,81}$$

$$= 26,53 \text{ m}$$

D. Pemilihan Pompa

Diketahui :

Disini kita menggunakan Q dari ketersediaan yaitu 0,00245 m³/dt

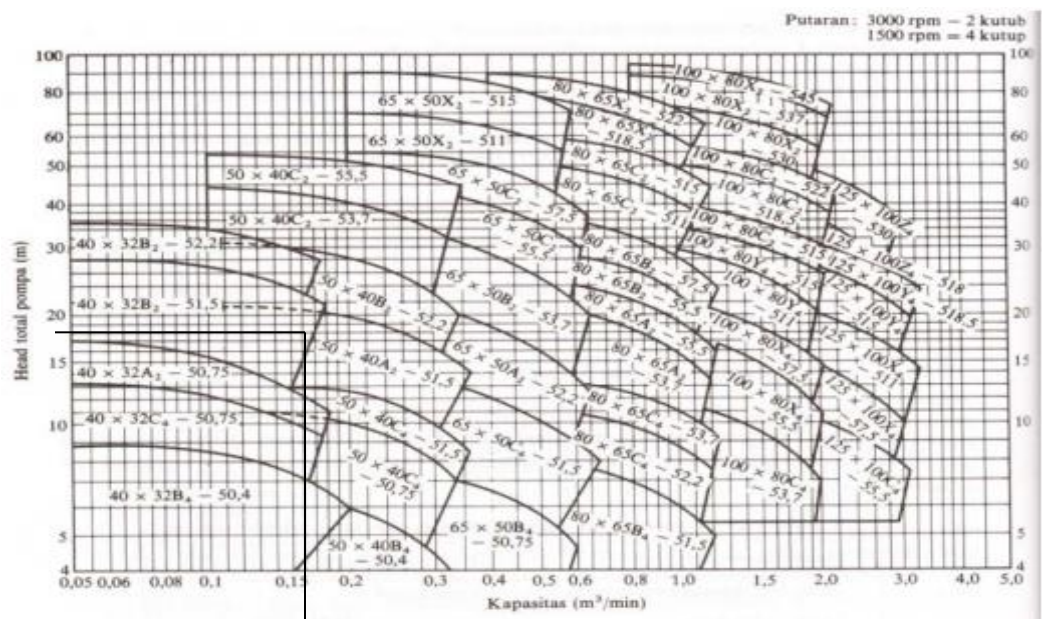
$$Q = 0,00245 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$= 0,00245 * 60$$

$$= 0,15 \text{ m}^3/\text{menit}$$

$$H_{Total} = 26,53 \text{ m}$$

Untuk pemilihan pompa digunakan Diagram Pemilihan Pompa Standard, dengan cara menarik garis lurus dari debit yang ada dengan satuan (m³/menit) dan head total pompa atau kehilangan energi total pada pompa pada pertemuan kedua garis tersebut maka dapat diketahui spesifikasi pompa yang akan digunakan. Pemilihan pompa dapat dialukan pada halaman berikut :



Gambar 4.2 Diagram Pemilihan Pompa Standar

Sumber : Buku Sularso Pompa & Kompresor

Berdasarkan Diagram Pemilihan Pompa Standard maka didapat Pompa dengan spesifikasi seperti ditunjukkan pada Gambar diatas. Pompa yang dipilih adalah 40 x 32B₂ – 52,2

E. Arti dari kode tersebut adalah:

1. 40 = Diameter isap (40 mm)
2. 32 = Diameter buang (32 mm)
3. B = Jenis rumah
4. Jumlah katub = 2 dan 3000 rpm
5. 5 = Frekuensi (50Hz)
6. 2,5 = Daya motor (kW) = 2200 Watt

Pompa yang terpasang pada jaringan transmisi adalah pompa sentrifugal yang ada di pasaran.

1. Merek : Ebara
2. Kapasitas : 54 m³ /hari
3. Daya listrik: 11000 watt
4. Daya hisap : 7 m
5. Daya Dorong : 79 m
6. Inlet : 3 inchi
7. Outlet : 3 inch

F. Perhitungan NPSH

NPSH dihitung untuk mengetahui kinerja pompa untuk problem kavitasi. Syarat kerja Pompa tidak mengalami kavitasi adalah (NPSH_A yang tersedia > NPSH_R yang diperlukan)

1 H_{sv} (NPSH_A yang tersedia) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$H_{sv} = \frac{P_a}{\gamma} + \frac{P_v}{\gamma} - h_s - \sum h_{ls}$$

dimana:

- H_{sv} : NPSH yang tersedia (m)
P_a : Tekanan pada permukaan cairan (1 atm = 10332,275 kgf/m²)
P_v : Tekanan uap jenuh (25°C = 322,85 kgf/m²)
γ : Berat jenis air (1000 kgf/m³)
h_s : Head isap statis (m)
h_{ls} : Kerugian head dalam pipa isap (0,00933m)

$$H_{sv} = \frac{10332,275 \text{ kgf/m}^2}{1000 \text{ kgf/m}^3} + \frac{322,85 \text{ kgf/m}^2}{1000 \text{ kgf/m}^3} - (0) \text{ m} - 0,00933 \text{ m}$$
$$= 10,646 \text{ m}$$

- 2 Net Positive Suction Head Require ($NPSH_R$) dapat dirumuskan menggunakan persamaan sebagai berikut:

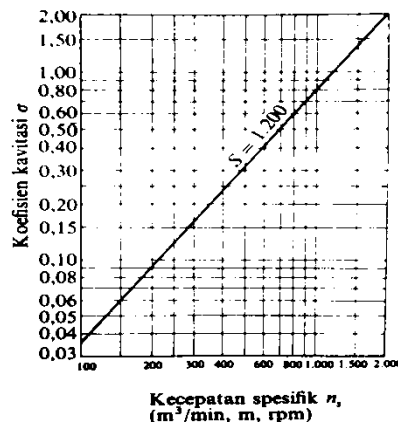
$$H_{svn} = \sigma \times H_n$$

$$Q = \text{Kapasitas } 0,00245 \text{ m}^3/\text{det} = 1,15 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$n_s = n \times \frac{Q^{0,5}}{H_n^{0,75}} = 3000 \times \frac{1,15^{0,5}}{24,53^{0,75}} \\ = 98,453$$

Nilai besaran σ (koefisien kavitasi)

Karena $n_s = 98,453 < 100$, maka $\sigma = 0,03$



Gambar 4.3 Grafik n_s & Koefisien Kavitasi

Sumber : Buku Sularso Pompa & Kompresor

$$H_{svn} = 0,03 \times 26,53 \text{ m} = 7,959$$

$$NPSH_A (10,646 \text{ m}) > NPSH_R (7,959 \text{ m}).$$

Sehingga pompa tersebut dapat **bekerja tanpa mengalami kavitasi**.

4.5.3. Reservoir

Reservoir adalah tempat penyimpanan air untuk sementara sebelum didistribusikan kepada konsumen. Dalam penelitian ini dianalisis satu buah Reservoir yang berfungsi untuk melayani kebutuhan jaringan distribusi yang ada di Desa Blangmerang. Berdasarkan Permen PU No. 18 tahun 2007, untuk merencanakan reservoir dapat dihitung dengan 20-30% dari kebutuhan air maksimum harian. Sehingga untuk perencanaan Reservoir dapat dihitung sebagai berikut :

Kebutuhan air harian maksimum pada tahun 2028 adalah :

$$T = 211.968,00 \text{ lt/hari} = 211,968 \text{ m}^3/\text{hari} \text{ (Tabel 4.10)}$$

$$V_{\text{Res}} = 30\% \times \text{Kebutuhan harian maksimum} \\ = 0,3 \times 211,968$$

$$= 63,59 \text{ m}^3$$

Untuk menampung air sebanyak 63,59 m³, dimensi reservoir di yang dibutuhkan :

a. Volume Efektif Reservoir Perencanaan

Panjang = 4 m

Lebar = 4 m

Tinggi = 4 m

Volume = P x L x T

Volume = 4 m x 4 m x 4 m = 64 m³ > 63,59 m³(Aman)

Berdasarkan hasil Analisa sumber mata air Lake'el memiliki head total 26,53 m dari reservoir sehingga digunakan pompa jenis sentrifugal dengan merek Ebara dengan spesifikasi kapasitas 54 m³/hari, daya listrik 11000 watt, kemampuan isap air 7 m, dan kemampuan dorong air 79 m, dengan inlet dan outlet 3 inchi. Mampu memindahkan air dari elevasi mata air + 9,86 m ke elevasi reservoir + 34,67 m, dan reservoir yang dipakai yaitu reservoir rencana dengan volume 64 m³

4.5.4. Kehilangan energi pada jaringan pipa distribusi

Jaringan disribusi yang direncanakan berfungsi untuk menyalurkan air dari Reservoir menuju ke Hidran - hudran Umum di Desa Blangmerang. Rencana Skema jaringan distribusi dan penempatan hidran umum dilampirkan dalam lampiran.panjang jaringan pipa distribusi untuk lokasi penelitian yaitu 1062 m dan rencana hidran umum sebanyak 11 hidran umum. Pertimbangan penempatan hidran umum di titik rencana yaitu dengan melihat lampiran layout peta kepadatan penduduk.

Untuk perhitungan selanjutnya terdapat dalam tabel berikut:

Tabel 4.11 Analisis Kecepatan Aliran.

Q = Debit (m ³ /det)	d = Dimensi Pipa (inchi) ke (m)	A = Luas Penampang (m ²)	V = Kecepatan (m/det)
0,00245	1,5" = 0,0409	0,00131	0,79
0,00245	2,5" = 0,0627	0,0031	1.87

Sumber: Hasil analisis,2019

Keterangan : Dimensi pipa 1,5 inchi digunakan sebagai pipa distribusi aliran air dari Pipa Distribusi ke Hidran Umum sedangkan untuk pipa Diameter 2,5 inchi digunakan untuk distibusi air dari reservoir ke pipa jaringan Hidran Umum.

Perhitungan kehilangan energi jaringan pipa distribusi langsung ditabelkan dalam tabel 4.12. Rekapitulasi perhitungan Kehilangan energi pada jaringan pipa distribusi dan hidran umum.

Tabel 4.11 Rekapitulasi perhitungan Kehilangan energi pada jaringan pipa Distribusi dan jaringan pipa Hidran umum

Patok	Debit	Ukuran Pipa		Luas Penam.	Kec.	Koefisien Gesek	Jarak	Mayor	Minor			Total head loss	HGL	Elevasi Patok	Risid ual Head	Ket					
From - To	(Q)	D		A	V	f	L	HI	Hf			HI Tot	HGL	(m)	RH	Pcs					
	(m³/dtk)	(inch)	(m)	(m²)	(m/dtk)		(m)	(m)	(m)			(m)	(m)		(m)						
a1	b2	c3		d4	e5	f6	g7	h8	i9			j10	k11	l12	m13	n14			o15		
Res. = P0							0						34.67	34.67	0.00	Res					
P0 - P1	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36			0.01	0.36	34.31	20.67	13.64						
P1 - P2	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	33.95	18.79	15.16						
P2 - P3	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	33.59	14.69	18.90						
P3 - P4	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	33.23	12.74	20.49						
P4 - P5	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.87	11.03	21.84						
P5 - P6	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	33.23	10.06	23.17						
P6 - P7	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.87	9.74	23.13						
P7 - P8	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.51	10.49	22.02						
P8 - P9	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.87	10.71	22.16						
P9 - P10	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.51	10.19	22.32						
P10 - P11	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	32.15	9.42	22.73						
P11 - P12	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36				0.36	31.79	9.00	22.79						
P12 - A0	0.00245	2,5"	0.063	0.0031	0.79	0.028	25.00	0.36	0.03	0.04		0.43	32.08	9.65	22.43						
A0 - A1	0.00245	1,5"	0.041	0.0013	1.87	0.032	25.00	3.50	0.03			3.54	28.54	11.00	17.54						
A1 - A2	0.00245	1,5"	0.041	0.0013	1.87	0.032	25.00	3.50				3.50	25.04	11.76	13.28						
A2 - A3	0.00245	1,5"	0.041	0.0013	1.87	0.032	25.00	3.50				3.50	21.53	11.53	10.00						

Lanjutan Tabel 4.11

A3	-	A4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,17			3,68	17,85	11,20	6,65						
A4	-	A5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	22,00	3,08	0,03		0,01	3,12	14,73	11,05	3,68			HU-1			
A0	-	P13	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	31,72	11,34	20,38						
P13	-	P14	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	31,36	12,26	19,10						
P14	-	P15	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	31,00	14,04	16,96						
P15	-	P16	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	30,64	15,23	15,41						
P16	-	P17	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	30,28	16,09	14,19						
P17	-	P18	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	29,92	17,17	12,75						
P18	-	B0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,17	0,04		0,58	29,35	18,20	11,15						
B0	-	B1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,03			3,54	25,81	17,25	8,56						
B1	-	B2	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	22,30	17,02	5,28						
B2	-	B3	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	18,80	15,73	3,07						
B3	-	B4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,30	13,43	1,87						
B4	-	B5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,30	13,05	2,25						
B5	-	B6	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,30	13,00	2,30						
B6	-	B7	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,30	13,00	2,30						
B7	-	B8	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,79	11,15	0,64						
B8	-	B9	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,79	11,36	0,43						
B9	-	B10	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,79	11,00	0,79						
B10	-	B11	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	17,00	2,38	0,17		0,02	2,58	11,67	11,27	0,40			HU-2			
B0	-	P19	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	28,99	19,33	9,66						
P19	-	P20	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	28,63	20,60	8,03						
B5	-	P21	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	28,27	20,64	7,63						
P21	-	P22	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	27,91	19,57	8,34						
P22	-	P23	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	27,55	17,52	10,03						
P23	-	C0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,03	0,04		0,43	27,12	16,40	10,72						
C0	-	C1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	23,61	18,06	5,55						
C1	-	C2	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,17		0,03	3,71	19,90	17,58	2,32			HU-3			

Lanjutan Tabel 4.11

C2	-	C3	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	24,04	15,21	8,83						
C3	-	C4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	20,54	14,62	5,92						
C4	-	C5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	20,00	2,80	0,17		0,03	3,01	17,53	14,22	3,31			HU-4			
C0	-	P24	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	26,76	15,74	11,02						
P24	-	P25	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	26,40	14,43	11,97						
P25	-	P26	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	26,04	14,02	12,02						
P26	-	P27	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	26,40	13,46	12,94						
P27	-	D0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,03	0,04		0,43	25,97	13,00	12,97						
D0	-	D1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	22,46	13,00	9,46						
D1	-	D2	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	18,96	14,00	4,96						
D2	-	D3	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,17		0,03	3,71	15,24	14,00	1,24			HU-5			
D3	-	D4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,45	13,57	1,88						
D4	-	D5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,45	13,05	2,40						
D5	-	D6	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,45	12,76	2,69						
D6	-	D7	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,95	11,01	0,94						
D7	-	D8	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	10,00	1,40	0,17		0,03	1,61	10,69	10,21	0,48			HU-6			
D0	-	E0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,03	0,04		0,43	25,53	13,00	12,53						
E0	-	E1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	22,03	9,81	12,22						
E1	-	E2	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	18,52	9,72	8,80						
E2	-	E3	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,17		0,03	3,71	14,81	8,76	6,05			HU-7			
E3	-	E4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,31	5,59	5,72						
E4	-	E5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	9,80	7,05	2,75						
E5	-	E6	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50	0,17		0,03	3,71	11,10	9,82	1,28			HU-8			
E0	-	P28	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,03	0,04		0,43	25,10	13,04	12,06						
P28	-	P29	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	24,74	11,40	13,34						
P29	-	P30	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	24,38	9,00	15,38						
P30	-	P31	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	24,02	8,09	15,93						
P31	-	P32	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	23,66	7,80	15,86						
P32	-	P33	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	23,30	7,89	15,41						
P33	-	F0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	22,95	7,99	14,96						

Lanjutan Tabel 4.11

P33	-	F0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	22,95	7,99	14,96						
F0	-	F1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	19,44	9,81	9,63						
F0	-	F2	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	15,94	9,72	6,22						
F2	-	F3	0,00245	1,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,17		0,03	0,57	15,37	8,76	6,61			HU-9			
F3	-	F4	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	11,87	5,59	6,28						
F4	-	F5	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	25,00	3,50				3,50	8,36	7,05	1,31						
F5	-	F6	0,00245	1,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	11,51	8,92	2,59						
F6	-	F7	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	11,00	1,54	0,17		0,03	1,75	9,76	8,04	1,72			HU-10			
F0	-	P34	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36	0,03	0,04		0,43	22,51	8,18	14,33						
P34	-	P35	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	22,15	8,34	13,81						
P35	-	G0	0,00245	2,5"	0,063	0,0031	0,79	0,028	25,00	0,36				0,36	21,79	8,65	13,14						
G0	-	G1	0,00245	1,5"	0,041	0,0013	1,87	0,032	12,00	1,68	0,17	0,23	0,03	2,12	19,68	7,51	12,17			HU-11			

Sumber : Hasil analisis,2019

4.6. Pembahasan

Dari hasil analisis diatas maka dapat disimpulkan bahwa

1. Proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih setelah dilakukan proyeksi jumlah penduduk selama 10 tahun menggunakan metode Aritmatik, Geometrik, dan Exponensial diperlukan Standar Deviasi untuk menentukan penyimpangan terkecil dari sebaran data dan nilai standar deviasi terkecil yaitu metode aritmatik dengan nilai standar deviasi 698,23, sehingga metode yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan air bersih adalah hasil proyeksi dari metode aritmatik.
2. Besar kebutuhan air bersih suatu wilayah pada tahun rencana. Setelah didapat jumlah penduduk pada tahun 2028 yang dapat dilihat pada tabel 4.6 digunakan nilai dari metode aritmatik karena dari perhitungan standar deviasi penyimpangan terkecil terdapat pada metode tersebut sehingga analisis kebutuhan air untuk tahun rencana 10 tahun dari tahun 2019 - 2028 dapat dilihat pada tabel 4.6 dengan jumlah penduduk di tahun rencana 2028 adalah 2.208 jumlah jiwa.
3. Debit air yang di butuhkan di tahun rencana untuk fasilitas umum adalah 0,252 ltr/dtk sedangkan debit untuk kebutuhan rumah tangga di Desa Blangmerang yaitu 2,453 ltr/dtk sehingga kebutuhan total rumah tangga dan kebutuhan fasilitas umum di desa blangmerang di tahun rencana 2028 adalah 2,705 ltr/dtk.
4. Analisa perencanaan mata air lake'el memiliki head total 34,665 m dari reservoir sehingga digunakan pompa jenis sentrifugal dengan merek Ebara dengan spesifikasi kapasitas 54 m³/hari, daya listrik 11000 watt, kemampuan isap air 7 m, dan kemampuan dorong air 79 m, dengan inlet dan outlet 3 inchi. Mampu memindahkan air dari elevasi mata air + 6.86 m ke elevasi reservoir + 34,67 m, panjang pipa 350 m dan reservoir yang dipakai yaitu reservoir rencana dengan volume 64 m³
5. Analisa hidrolis jaringan distribusi bisa dilihat pada tabel 4.11 menunjukan kehilangan dan sisa tekanan, tidak terdapat nilai negatif. sehingga aliran air dapat mengalir secara gravitasi, dan sisa tekanan yang paling tinggi terdapat pada patok P11 –P12 dengan nilai sisa tekanan 22,79 m karena di titik ini terdapat perbedaan tinggi elevasi yang sangat besar, sedangkan tekanan terkecil terdapat pada patok B4-B11 dengan nilai sisa tekanan 0,40 m karena di titik ini perbedaan tinggi elevasi sama dengan tinggi elevasi dari reservoir tetapi air dapat mengalir karena reservoir telah di naikan dari dasar tanah dengan ketinggian 15 m.