BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Umum

Pada bab ini akan dibahas mengenai perhitungan-perhitungan yang akan dilakukan guna mengkaji sistem jaringan distribusi air bersih di kecamatan Kota Sigli. Perhitungan yang pertama yang dilakukan adalah menghitung jumlah penduduk pada tiap kelurahan maupun desa hingga tahun 2018. Dengan demikian akan dapat diketahui jumlah penduduk terlayani, sehingga dapat dihitung kebutuhan air bersih termasuk kebutuhan rata-rata harian maksimum dan kebutuhan air bersih pada jam puncak.

Simulasi dengan program *WaterCad* dapat dilaksanakan setelah semua data-data telah selesai dimasukkan dan model telah selesai dibuat.

4.2. Proyeksi pertumbuhan penduduk

Proyeksi pertumbuhan penduduk pada kajian ini menggunakan metode Eksponensial, karena hasil proyeksi penduduk dengan metode Eksponensial lebih banyak jumlah penduduknya dibandingkan dengan Metode Aritmatika dan Geometri. Hasil perhitungan metode proyeksi dapat dilihat pada lampiran I. Berikut akan dibahas proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk mulai tahun 2004 sampai dengan 2008 beserta prosentase penduduk pada Kecamatan Kota Sigli.

Tabel 4.1. Pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Kota Sigli

No.	Kelurahan	Ų	Jur	nlah Pendu	iuk	2)	rerata pertun	nbuhan penduduk
NO.	Keruranan	2004	2005	2006	2007	2008	Jiwa	%
•1	Tanjoeng Krueng	304	312	319	323	334	8	2,38%
2	Meunasah Peukan	894	908	953	989	1063	42	4,45%
3	Kampong Asan	608	643	698	719	764	39	5,89%
4	Blang Asan	1932	1987	2038	2145	2216	71	3,49%
5	Blok Sawah	832	876	921	986	1069	59	6,48%
6	Kramat Dalam	986	1010	1098	1109	1207	55	5,25%
7	Kramat Luar	2997	3018	3089	3102	3207	47	1,50%
8	Lampoh Krueng	1898	1920	1949	2004	2043	36	1,86%
9	Pante Teungoh	803	819	840	875	909	27	3,15%
10	Pasi Peukan Baroe	286	297	308	329	349	16	5,11%
11	Pasi Rawa	765	798	821	852	870	26	3,27%
12	Kuala Pidie	654	697	732	783	821	42	5,85%
13	Benteng	945	983	1005	1087	1125	45	4,48%
14	Blok Bengkel	573	592	608	632	670	24	3,99%
15	Blang Paseh	3045	3123	3191	3218	3231	47	1,50%

Sumber: analisa perhitungan



Contoh perhitungan untuk memperoleh prosentase pertambahan jumlah penduduk (r) pada kecamatan Kota Sigli adalah sebagai berikut :

Untuk Desa Tanjoeng Krueng:

Jumlah penduduk tahun 2004 : 304Jumlah penduduk tahun 2005 : 312

- Pertambahan penduduk:

= Jumlah Penduduk tahun 2005 – Jumlah penduduk tahun 2004

= 312 jiwa - 304 jiwa

= 8 jiwa

• Prosentase pertambahan penduduk:

$$=rac{ extit{Besarnya pertambahan penduduk}}{ extit{Jumlah Penduduk tahun 2004}} imes 100\%$$

$$= \frac{8 \text{ Jiwa}}{304} x 100\%$$

• Jumlah penduduk tahun 2005

• Jumlah penduduk tahun 2006

• Pertambahan penduduk:

= Jumlah penduduk tahun 2006 – jumlah penduduk tahun 2005

$$= 319 \text{ Jiwa} - 312 \text{ Jiwa}$$

= 7 Jiwa

• Prosentase pertambahan penduduk:

$$=rac{\textit{Besarnya pertambahan penduduk}}{\textit{Jumlah penduduk tahun 2005}} x 100\%$$

$$= \frac{7Jtwa}{312} \times 100\%$$

$$= 2.24 \%$$

• Jumlah penduduk tahun 2006 : 319

• Jumlah penduduk tahun 2007 : 323

• Pertambahan penduduk:

= Jumlah penduduk tahun 2007 – Jumlah penduduk tahun 2006

= 4 Jiwa

$$=rac{ extit{Besarnya pertambahan penduduk}}{ extit{Jumlah penduduk tahun 2006}} x 100\%$$

$$=\frac{4 \text{ Jiwa}}{319} \times 100\%$$

• Jumlah penduduk tahun 2007 : 323

• Jumlah penduduk tahun 2008 : 334

• Pertambahan penduduk:

= Jumlah penduduk tahun 2008 - Jumlah penduduk tahun 2007

• Prosentase pertambahan penduduk:

$$=rac{\textit{Besarnya pertambahan penduduk}}{\textit{Jumlah penduduk tahun 2007}} x 100\%$$

$$= \frac{11 \text{ Jiwa}}{828} x 100\%$$

$$= 3,40\%$$

• Rata-rata pertumbuhan penduduk untuk Kelurahan Tanjoeng Krueng:

$$=\frac{8+7+4+11}{4}$$

$$= 7.5 \text{ Jiwa} \propto 8 \text{ Jiwa}$$

• Rata-rata prosentase pertumbuhan penduduk untuk Kelurahan Tanjoeng Krueng:

$$=\frac{2.631+2.24+1.28+3.40}{4}$$

$$=2,38\%$$

Dengan cara yang sama, didapat hasil perhitungan pertambahan jumlah penduduk dan prosentasenya hingga tahun 2008 untuk kelurahan lainnya,perhitungan disajikan pada lampiran.

4.2.1. Proyeksi penduduk dengan metode Eksponensial

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode Eksponensial dihitung dengan menggunakan persamaan (2-2) dan tabel 4.3. sebagai berikut :

Contoh perhitungan proyeksi pertambahan penduduk untuk Kelurahan Tanjoeng

Krueng:

$$P_0 = 304 \text{ Jiwa (tahun 2008)}$$

= 1n

=2,38%

Maka perhitungan proyeksi pertambahan penduduk untuk tahun 2009 adalah sebagai berikut:

$$P_n$$
 = $P_0.e^{r.n}$
= $304 \times e^{(2,38 \times 1)}$
= 342

Dengan cara yang sama, didapatkan hasil proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2018 pada Kecamatan Kota Sigli dengan metode Eksponensial yang disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode Eksponensial

No	Tahui							स्त ग	Kelurahan		/\					
INC	. Tanui	Tanjoeng Krueng	Meunasah Peukan	Kampong Asan	Blang Asan	Blok Sawah	Kramat Dalam	Kramat Luar	Lampoh Krueng	Pante Teungoh	Pasi Peukan Baroe	Pasi Rawa	Kuala Pidie	Benteng	Blok Bengkel	Blang Paseh
1	2009	342	1111	810	2295	1141	1272	3255	2081	938	367	899	870	1177	697	3280
2	2010	350	1162	860	2376	1217	1341	3304	2120	968	387	929	923	1230	726	3329
3	2011	359	1215	912	2461	-1298	1413	3354	2160	999	407	960	979	1287	755	3379
4	2012	367	1270	967	2548	1385	1489	3405	2201	1031	428	992	1038	1346	786	3430
5	2013	376	1328	1026	2639	1478	1569	3456	2242	1064	451	1025	1100	1407	818	3482
6	2014	385	1388	1088	2733	1577	1654	3508	2284	1098	474	1059	1167	1472	851	3535
7	2015	395	1451	1154	2830	1682	1743	3561	2327	1133	499	1094	1237	1539	886	3588
8	2016	404	1517	1224	2931	1795	1836	3615	2371	1170	525	1130	1311	1610	922	3642
9	2017	414	1586	1299	3035	1915	1935	3670	2415	1207	553	1168	1390	1683	960	3697
10	2018	424	1658	1377	3143	2043	2040	3725	2460	1246	582	1207	1474	1761	999	3753

Sumber: analisa perhitungan

4.3. Kebutuhan air bersih keadaan eksisting

Penggunaan air pada suatu daerah akan berbeda dengan penggunaan air daerah yang lainnya. Hal ini tergantung pada musim, ciri-ciri masalah lingkungan, penduduk, dan faktor lainnya. Sehingga dalam perencanaan suatu sistem penyediaan air bersih, memungkinkan pengguna air dan variasinya perlu diperhitungkan secermat mungkin (Linsley II, 1986: 91). Perhitungan akan air dalam hal ini adalah:

- a. Kebutuhan air Domestik,
- b. Kebutuhan air non domestik,
- c. Faktor kehilangan air selama proses pendistribusian,
- d. Kebutuhan air rata-rata,
- e. Kebutuhan air maksimum, dan
- f. Kebutuhan air jam puncak.
- Kebutuhan air domestik a.

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Jumlah kebutuhan tersebut ditentukan dari data yang ada berdasarkan karateristik dan perkembangan konsumen pemakai air bersih. Dalam perhitungan besarnya pemakaian air untuk setiap orang di daerah pedesaan digunakan standar kebutuhan air bersih yaitu 130 lt/orng (tabel 2.3.).

Untuk kondisi existing ini berarti perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan kebutuhan air Domestik untuk tahun 2008. Adapun perhitungannya akan disajikan sebagai berikut :

Contoh perhitungan kebutuhan air keadaan existing untuk Desa Tanjoeng Krueng pada tahun2008 adalah sebagai berikut:

- Jumlah penduduk tahun 2008 = 334 Jiwa
- Besar kebutuhan air = 130 lt/org/hr

Maka:

Kebutuhan air = besar kebutuhan air x Jumlah Penduduk

 $= 130 \text{ lt/org/hr} \times 334 \text{ Jiwa}$

= 43420 lt/hr

= 0.503 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air keadaan existing desa yang lain disajikan pada tabel 4.3.



Tabel 4.3. Perhitungan kebutuhan air domestik existing

No.	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Domestik	Kebutuhan Air Domestik		
110.	Kelulahan	Juman i Chadaak	(l/hari)	(l/det)		
1	Tanjoeng Krueng	334	43420	0,503		
2	Meunasah Peukan	1063	138190	1,599		
3	Kampong Asan	764	99320	1,150		
4	Blang Asan	2216	288080	3,334		
5	Blok Sawah	1069	138970	1,608		
6	Kramat Dalam	1207	156910	1,816		
7	Kramat Luar	3207	416910	4,825		
8	Lampoh Krueng	2043	265590	3,074		
9	Pante Teungoh	909	118170	1,368		
10	Pasi Peukan Baroe	349	45370	0,525		
11	Pasi Rawa	870	113100	1,309		
12	Kuala Pidie	821	106730	1,235		
13	Benteng	1125	146250	1,693		
14	Blok Bengkel	670	87100	1,008		
15	Blang Paseh	3231	420030	4,861		

Sumber: analisa perhitungan

Kebutuhan non domestik

Dalam hal ini kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air untuk mencukupi penyediaan air untuk fasilitas sosial seperti restoran/rumah makan, sekolah, penginapan, puskesmas/rumah sakit, dan perdagangan. Dalam perhitungan besarnya pemakaian kebutuhan air baku untuk fasilitas tersebut didasarkan pada ketentuan yang ada (tabel 2.3.). Untuk perhitungan kebutuhan air non domestik akan disajikan sebagai berikut:

Rumah Makan

Proyeksi kebutuhan air untuk rumah makan dihitung berdasarkan jumlah tempat duduk dengan asumsi kebutuhan air sebesar 15 lt/unit/hari (Sularso, 2000:21). Sehingga perhitungan kebutuhan air untuk rumah makan dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk warung nasi

- Jumlah warung nasi = 15 Unit (540 unit kursi)
- Besar kebutuhan air = 15 lt/unit/hari

Maka:

- = besar kebutuhan air x Jumlah Kursi Kebutuhan air
 - = 15 lt/unit/hari x 540 Unit
 - = 8100 lt/hr
 - = 0.094 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air untuk keadaan *existing* jenis rumah makan yanglain disajikan pada tabel 4.4. sebagai berikut :



Tabel 4.4. Kebutuhan air untuk rumah makan

No.	Jenis Rumah Makan	Jumlah Unit	Jumlah Total kursi	Kebutuhan air (l/hari)	Kebutuhan air (l/det)
1	Warung Nasi	15	540	8100	0,094
2	Warung Kopi	38	1368	20520	0,238

Sumber: analisa perhitungan

Sekolah

Kebutuhan air untuk sekolah didasarkan jumlah murid masing-masing sekolah yang besar kebutuhan airnya sebesar 15 lt/siswa/hari (tabel 2.3.). Sehingga kebutuhan air untuk sekolah dapat dihitung sebagai berikut :

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk sekolah Desa Gampong Hasan.

= 150 Siswa Jumlah Siswa

Besar kebutuhan air = 15 lt/siswa/hari

Maka:

siswa

Kebutuhan air = besar kebutuhan air x jumlah

= 15 lt/siswa/hari x 150 siswa

= 2250 lt/hari

= 0,026 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air pada keadaan existing desa yang lain disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Kebutuhan air untuk Sekolah

No.	Kelurahan	Jumlah Unit Sekolah	Jumlah Siswa	Kebutuhan air (l/hari)	Kebutuhan air (1/det)
1	Kampong Asan	1 117	150/	2250	0,026
2	Blang Asan	4	385	5775	0,067
3	Blok Sawah	10	4200	63000	0,729
4	Blang Paseh	6	160	2400	0,028
5	Kuala Pidie	1	1600	24000	0,278
6	Blok Bengkel	6	3234	48510	0,561
7	Kramat Dalam	1	30	450	0,005
8	Kramat Luar	2	530	7950	0,092
9	Lampoh Krueng	2	435	6525	0,076
10	Pasi Rawa	2	658	9870	0,114

Sumber: analisa perhitungan

Penginapan

Kebutuhan air untuk penginapan berdasarkan kebutuhan air untuk standar hotel sebesar 1000 lt/kamar/hari sedangkan untuk penginapan kelas melati digunakan kebutuhan air sebesar 400 lt/kamar/hari (tabel 2.3.). Sehingga dapat dihitung kebutuhan air untuk penginapan sebagai berikut :

AZAG BRAD	Jumlah penginapan	= 3 buah (80 kamar)

Maka:

• Kebutuhan air = besar kebutuhan air x jumlah

kamar

 $= 400 \text{ lt/kamar/hari } \times 80$

= 32000 lt/hari

= 0.37 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air pada keadaan *existing* Hotel yang lain disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Kebutuhan air untuk Hotel

	No.	Kelurahan	Jumlah Penginapan	Jumlah Kamar	Kebutuhan air (l/hari)	Kebutuhan air (1/det)
1	1	Blok Sawah	Y A \	40	16000	0,185
	2	Kramat Luar		20	8000	0,093
	3	Blang Paseh	TAY CHI	20	8000	0,093

Sumber: analisa perhitungan

Puskesmas

Kebutuhan air untuk Puskesmas didasarkan pada jumlah puskesmas yang ada dimana setiap puskesmas kebutuhan air bersihnya sebesar 400 lt/unit/hari (tabel 2.3.). Sehingga perhitungan kebutuhan air untuk Puskesmas sebagai berikut:

• Jumlah Puskesmas = 1 Buah

• Besar Kebutuhan air = 400 lt/unit/hari

Maka:

• Kebutuhan air = besar keb. Air x Jumlah

Puskesmas

= 400 lt/unit/hari x 1 buah

= 400 lt/hari

= 0.005 lt/det

Fasislitas perdagangan

Kebutuhan air untuk fasilitas perdagangan (pasar) didasarkan pada luas area pasar yang ada, sedangkan perhitungan kebutuhan air bersih didasarkan pada tabel 2.3. Sehingga perhitungan kebutuhan air untuk area pasar adalah sebagai berikut :

Jumlah Pasar Ikan = 1 Buah (1.5 Ha)

= 0,1-1 lt/det/haBesar kebutuhan air

Maka:

= besar keb. Air x Luas Pasar Kebutuhan air

= 1 lt/det/ha x 1,5 ha

= 1.5 lt/det

Perhitungan kebutuhan air untuk jenis Pasar yang lain dalam keadaan existing dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Kebutuhan air untuk jenis pasar

	No.	Jenis Pasar	Jumlah Unit Pasar	Luas Pasar	Besar Kebutuhan air	Kebutuhan air
L	140.	Jems i asai	Junian Cint i asai	Ha//(l/det/Ha)		(1/det)
I	1	Pasar Ikan		1,54	1/	1,5
I	2	Pasar Daging		5 1,25	$\angle 1$	1,25
I	3	Pasar Ayam		1,25		1,25
	4	Pasar Sayur	1 2	. 122	0,56	1,12
I	5	Rumah Potong	1	0,5	1	0,5

Sumber: analisa perhitungan

Faktor kehilangan air selama pendistribusian

Kehilangan air merupakan jumlah air yang hilang selama proses pendistribusian. Kehilangan air ini ditentukan berdasarkan tabel 2.3. pada bab kajian teori, besar untuk kehilangan air selama pendistribusian untuk pedesaan adalah 30% dari kebutuhan ratarata. Sehingga perhitungan kehilangan air selama proses pendistribusian dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk Desa Tanjoeng Krueng:

Jumlah kebutuhan air domestik = 0.503 lt/det

Jumlah kebutuhan air non domestik = 0.022 lt/det

= 0.503 +Total kebutuhan air

0,022



Kehilangan air

= total keb. Air x

faktor kehilangan air

= 0.525 lt/det x 30%

= 0.157 lt/det

Untuk perhitungan faktor kehilangan air untuk keadaan *existing* desa yang lain dapat dilihat pada tabel 4.8.

d. Kebutuhan air rata-rata

Kebutuhan air rata-rata merupakan jumlah kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik dengan kata lain kebutuhan air yang dipergunakan setiap hari (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Maka kebutuhan air rata-rata dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air rata-rata untuk Desa Tanjoeng Krueng:

• Jumlah kebutuhan air domestik = 0,503 lt/det

Jumlah kebutuhan air non domestik = 0.022 lt/det

• Kehilangan air = 0.157 lt/det

Maka:

Kebutuhan air rata-rata = 0,503 lt/det + 0,022 lt/det

+ 0,157 lt/det

= 0.682 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air rata-rata untuk keadaan *existing* desa yang lain dapat dilihat pada tabel 4.8.

e. Kebutuhan harian maksimum

Kebutuhan harian maksimum merupakan jumlah kebutuhan air terbesar dari kebutuhan air rata-rata harian dalam satu minggu. Kebutuhan harian maksimum dapat dihitung dengan mengalikan faktor pemakaian yang besarnya ditaksir 1,2 dengan kebutuhan air rata-rata (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Sehingga kebutuhan harian maksimum dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air maksimum untuk Desa Tanjoeng Krueng:

Kebutuhan air rata-rata = 0.682 lt/det

Faktor pemakaian air = 1,2

Maka:

Kebutuhan harian maksimum = keb. Air rata-rata x faktor pemakaian air

= 0.682 lt/det x 1.2

= 0.818 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan harian maksimum untuk keadaan existing desa yang lain dapat dilihat pada tabel 4.8.

Kebutuhan air jam puncak

Kebutuhan air jam puncak yaitu kebutuhan puncak pada jam tertentu dalam satu hari. Kebutuhan air jam puncak dapat dihitung dengan mengalikan faktor pemakaian yang besarnya ditaksir antara 1,56 dengan kebutuhan air rata-rata (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Sehingga kebutuhan air jam puncak dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air jam puncak pada Desa Tanjoeng Krueng:

Kebutuhan air rata-rata = 0.682 lt/det

Faktor pemakaian air = 1,56

Maka:

Kebutuhan air jam puncak = keb. Air rata-rata x faktor pemakaian air

= 0.682 lt/det x 1.56

= 1,064 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air jam puncak untuk keadaan existing desa yang lain dapat dilihat pada tabel 4.8.



j		L		H				4											
	Kebutuhan Aır	Jam Puncak	(1/det)	1,056	3,288	2,429	6,951	5,169	3,738	10,017	6,432	13,202	1,110	2,931	3,113	3,477	3,228	11,162	77,302
	Kebutuhan Air	Maksimum	(1/det)	0,812	2,529	1,868	5,347	3,976	2,876	7,705	4,948	10,155	> 0,854	2,255	2,395	2,675	2,483	8,586	59,463
	Kebutuhan Air	Rata-rata	(I/det)	0,677	2,108	1,557	4,456	3,313	2,396	6,421	4,123	8,463	(7HL)	1,879	1,996	2,229	2,069	7,155	49,553
	Kehilangan	Air	(1/det)	0,156	0,486	0,359	1,028	0,765	0,553	1,482	0,951	1,953	0,164	0,434	0,461	0,514	0,477	1,651	11,435
E	Total	Kebutuhan Air	(I/det)	0,521	1,621	1,198	3,428	2,549	1,843	4,939	3,171	6,510	0,547	1,445	1,535	1,715	1,592	5,504	38,117
	Perdagangan	Kebutuhan air	(I/det)									(\5,12			E		12311	5,0	5,620
	Perd	jumlah	(unit)	-				-		-		1			\;			-/	5,000
	Puskesmas	Kebutuhan air	(l/det)				0,005					3 1	ď		لح	לכ	t	3	0,005
17	Pu	jumlah	(unit)			-	-			1	,	,				-	•		1,000
non domestik	Penginapan	Kebutuhan air	(I/det)					0,185		0,093				- 3				0,093	0,370
nou	Per	jumlah	(unit)			Ì		1		-		Y							3,000
	Sekolah	Kebutuhan air	(I/det)			0,026	0,067	0,729	0,005	0,092	0,076			0,114	0,278	14.55	0,561	0,028	1,976
	S	jumlah	(unit)			10	4	10	-	2	2		1	2		0-50	9	9	35,000
	Rumah Makan	Kebutuhan air	(1/det)	0,018	0,022	0,022	0,022	0,026	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,330
Ì	Run	ılah	nit)	3	3	3	3	20	Ţ		3	1	3	3	3	Ţ	2	3	000



ting (tahun 2008)

4.4.

ERSITAS BR/ Proyeksi kebutuhan

air bersih

Dalam menghitung proyeksi kebutuhan air bersih pada dasarnya sama dengan perhitungan keadaan existing. Untuk perhitungan kebutuhan air domestik harus memperhatikan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat menyebabkan permintaan akan air bersih juga bertambah, dengan berdasarkan proyeksi pertumbuhan penduduk masing-masing desa/kelurahan dengan menggunakan metode terpilih dan perhitungan untuk kebutuhan air non domestik yaitu perhitungan yang disesuaikan dengan rencana pengembangan Wilayah Kecamatan Kota Sigli.

Dalam perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih pada tahun 2018, perhitungan yang masuk dalam perencanaan adalah:

11

domestik,

Proyeksi kebutuhan air

b. non domestik, Proyeksi kebutuhan air

c. selama proses pendistribusian, Faktor kehilangan

d.

Kebutuhan air rata-rata,

Kebtuhan

maksimum, dan

harian

puncak

Kebutuhan air jam

a.

e.

Proyeksi kebutuhan air

domestik tahun 2018



Untuk proyeksi kebutuhan air domestik tahun 2018 ini berarti perhitungan yang dilakukan berdasarkan pertambahan jumlah penduduk sampai dengan tahun 2018, sehingga kebutuhan air domestik untuk tahun 2018 dapat dihitung sebagai berikut :

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk Desa Tanjoeng Krueng pada tahun 2018 adalah sebagai berikut:

Jumlah penduduk tahun 2018 = 424 Jiwa

Besar kebutuhan air = 130 lt/org/hr

Maka:

Kebutuhan air = besar kebutuhan air x Jumlah Penduduk

 $= 130 \text{ lt/org/hr} \times 424 \text{ Jiwa}$

= 55107,546 lt/hr

= 0,638 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air untuk proyeksi kebutuhan air Domestik tahun 2018 desa yang lain disajikan pada tabel 4.9.

			Kebutuhan Air Domestik	Kebutuhan Air Domestik	
No.	Kelurahan	Jumlah Penduduk	(l/hari)	(l/det)	
1	Tanjoeng Krueng	424	55107,546	0,638	
2	Meunasah Peukan	1658	215546,004	2,495	
3	Kampong Asan	1377	179071,472	2,073	
4	Blang Asan	3143	408536,716	4,728	
5	Blok Sawah	2043	265543,634	3,073	
6	Kramat Dalam	2040	265154,157	3,069	
7	Kramat Luar	3725	484248,062	5,605	
8	Lampoh Krueng	2460	319863,309	3,702	
9	Pante Teungoh	1246	161960,026	1,875	
10	Pasi Peukan Baroe	582	75643,216	0,876	
11	Pasi Rawa	1207	156864,854	1,816	
12	Kuala Pidie	1474	191659,802	2,218	
13	Benteng	1761	228874,623	2,649	
14	Blok Bengkel	999	129868,467	1,503	
15	Blang Paseh	3753	487871,995	5,647	

Sumber : analisa perhitungan

Non domestik tahun 2018

b.

Proyeksi kebutuhan air



Dalam perhitungan besarnya pemakaian kebutuhan air bersih untuk fasilitas rumah makan, sekolah, penginapan, Puskesmas, perdagangan, serta jasa pelayanan umum lainnya didasarkan pada ketentuan yang ada. Untuk perhitungan kebutuhan Non domestik disajikan pada perhitungan sebagai berikut :

Rumah Makan

Proyeksi kebutuhan air untuk rumah makan dihitung berdasarkan jumlah tempat duduk dengan asumsi kebutuhan air sebesar 15 lt/unit/hari (Sularso, 2000:21). Sehingga perhitungan kebutuhan air untuk rumah makan dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk warung nasi

- Jumlah warung nasi = 15 Unit (540 unit kursi)
- Besar kebutuhan air = 15 lt/unit/hari

Maka:

AWINA Kebutuhan air = besar kebutuhan air x Jumlah Kursi

= 15 lt/unit/hari x 540 Unit

= 8100 lt/hr

= 0.094 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air untuk keadaan existing jenis rumah makan yanglain disajikan pada tabel 4.10. sebagai berikut:

Tabel 4.10. Kebutuhan air untuk rumah makan tahun 2018

No.	Jenis Rumah Makan	Jumlah Unit	Jumlah Total kursi	Kebutuhan air (1/hari)	Kebutuhan air (1/det)
1	Warung Nasi	15	540	8100	0,094
2	Warung Kopi	38-	1368	20520	0,238

Sumber: analisa perhitungan

Sekolah

Kebutuhan air untuk sekolah didasarkan jumlah murid masing-masing sekolah yang besar kebutuhan airnya sebesar 15 lt/siswa/hari (tabel 2.3.). Diketahui dari data yang ada peningkatan jumlah siswa pada kecamatan Kota Sigli sebesar 0,20% per tahun (sumber: Kecamatan Kota Sigli dalam angka). Sehingga kebutuhan air untuk sekolah dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk sekolah Desa Gampong Hasan.

Jumlah Siswa = 153 Siswa

Besar kebutuhan air = 15 lt/siswa/hari

Maka:



Kebutuhan air = besar kebutuhan air x jumlah

siswa

= 15 lt/siswa/hari x 153 siswa

= 2295 lt/hari

= 0.027 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air pada keadaan existing desa yang lain disajikan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Kebutuhan air sekolah tahun 2018

No.	Kelurahan	Jumlah Unit	Jumlah Siswa	pertambahan	Jumlah Siswa	Kebutuhan air	Kebutuhan air
NO.	Kelulahan	Sekolah	Julilan Siswa	siswa per tahun (%)	Tahun 2018	(l/hari)	(l/det)
1	Kampong Asan	1	150	0,20%	153	2295	0,027
2	Blang Asan	4	385	0,20%	393	5895	0,068
3	Blok Sawah	10	4200	0,20%	4284	64260	0,744
4	Blang Paseh	6	160	0,20%	163	2445	0,028
5	Kuala Pidie	1	1600	0,20%	1632	24480	0,283
6	Blok Bengkel	6	3234	0,20%	3299	49485	0,573
7	Kramat Dalam	1	30	0,20%	31	465	0,005
8	Kramat Luar	2	530	0,20%	541	8115	0,094
9	Lampoh Krueng	2	435	0,20%	444	6660	0,077
10	Pasi Rawa	2	658	0,20%	671	10065	0,116

Sumber: analisa perhitungan

Penginapan

Kebutuhan air untuk penginapan berdasarkan kebutuhan air untuk standar hotel sebesar 1000 lt/kamar/hari sedangkan untuk penginapan kelas melati digunakan kebutuhan air sebesar 400 lt/kamar/hari (tabel 2.3.). Sehingga dapat dihitung kebutuhan air untuk penginapan sebagai berikut :

Jumlah penginapan = 3 buah (80 kamar)

Besar kebutuhan air = 400 lt/kamar/hari

Maka:

= besar kebutuhan air x jumlah Kebutuhan air

kamar

 $= 400 \text{ lt/kamar/hari } \times 80$

= 32000 lt/hari

= 0.37 lt/det



Untuk perhitungan kebutuhan air pada keadaan existing Hotel yang lain disajikan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12. Kebutuhan air penginapan tahun 2018

No.	Kelurahan	Jumlah Penginapan	Jumlah Kamar	Kebutuhan air (1/hari)	Kebutuhan air (l/det)
1	Blok Sawah	1	40	16000	0,185
2	Kramat Luar	1	20	8000	0,093
3	Blang Paseh		20	8000	0,093

Sumber: analisa perhitungan

Puskesmas

Kebutuhan air untuk Puskesmas didasarkan pada jumlah puskesmas yang ada pada tahun 2018 dimana setiap puskesmas kebutuhan air bersihnya sebesar 400lt/unit/hari (tabel 2.3.). Sehingga perhitungan kebutuhan air untuk Puskesmas sebagai berikut:

Jumlah Puskesmas = 1 Buah

= 400 lt/unit/hari Besar Kebutuhan air

Maka

Kebutuhan air = besar keb. Air x Jumlah

Puskesmas

= 400 lt/unit/hari x 1 buah

= 400 lt/hari

= 0.005 lt/det

Fasislitas perdagangan

Kebutuhan air untuk fasilitas perdagangan (pasar) untuk tahun 2018 disesuaikan dengan perkembangan pasar daerah Kecamatan Kota Sigli, dimana pada tahun 2018 untuk fasilitas perdagangan ada rencana memperluas fasilitas perdagangan dengan skala layanan 2500-3000 orang pada Desa Pante Teungoh. Sehingga untuk perhitungan kebutuhan air pada tahun 2018 yaitu kebutuhan air untuk fasilitas perdagangan pada saat existing ditambahkan kebutuhan air pada saat pengembangan besar kebutuhan air yaitu sebesar 3 lt/orng/8 jam (Sularso, 2000:21), maka dapat dihitung sebagai berikut :

- Jumlah Pasar Pante Teungoh = 1 Buah (1,5 Ha)
- Skala Pelayanan = 2500-3000 orang (diambil 3000 orang)



Besar kebutuhan air =3 lt/orang/jam = 1,042 x 10⁻⁴ lt/orng/det Maka:

Kebutuhan air = besar keb. Air x skala pelayanan

 $= 1,042 \times 10^{-4} \text{ lt/orng/det } \times 3000$

= 0.3126 lt/det

Selanjutnya hasil perhitungan kebutuhan air tahun 2018 ditabelkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Kebutuhan air pasar tahun 2018

No.	Kelurahan	Skala Pelayanan	Besar Kebutuhan air (l/det/Ha)	Kebutuhan air (1/det)
1/	Pante Teungoh	3000	0,0001042	0,3126

Sumber: analisa perhitungan

c. Faktor kehilangan air selama pendistribusian

Kehilangan air merupakan jumlah air yang hilang selama proses pendistribusian. Kehilangan air ini ditentukan berdasarkan tabel 2.3. pada bab kajian teori, besar untuk kehilangan air selama pendistribusian untuk pedesaan adalah 30% dari kebutuhan ratarata. Sehingga perhitungan kehilangan air selama proses pendistribusian dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk Desa Tanjoeng Krueng:

Jumlah kebutuhan air domestik = 0.638 lt/det

Jumlah kebutuhan air non domestik = 0.022 lt/det

Total kebutuhan air = 0,638 +

0,022

= 0.660 lt/det

= 30%Faktor kehilangan air

Maka:

Kehilangan air = total keb. Air x faktor kehilangan air

= 0.660 lt/det x 30%

= 0.198 lt/det

Untuk perhitungan faktor kehilangan air untuk keadaan tahun 2018 pada desa yang lain dapatdilihat pada tabel 4.14.

Kebutuhan air rata-rata d.

Kebutuhan air rata-rata merupakan jumlah kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik dengan kata lain kebutuhan air yang dipergunakan setiap hari (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Maka kebutuhan air rata-rata dapat dihitung sebagai berikut :

Contoh perhitungan kebutuhan air rata-rata untuk Desa Tanjoeng Krueng:

Jumlah kebutuhan air domestik = 0.638 lt/det

Jumlah kebutuhan air non domestik = 0.022 lt/det

= 0.198 lt/detKehilangan air

Maka:

= 0.638 lt/det + 0.022 lt/detKebutuhan air rata-rata

+ 0,198 lt/det

= 0.858 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan air rata-rata untuk keadaan tahun 2018 pada desa yang lain dapatdilihat pada tabel 4.14.

Kebutuhan harian maksimum

Kebutuhan harian maksimum merupakan jumlah kebutuhan air terbesar dari kebutuhan air rata-rata harian dalam satu minggu. Kebutuhan harian maksimum dapat dihitung dengan mengalikan faktor pemakaian yang besarnya ditaksir 1,2 dengan kebutuhan air rata-rata (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Sehingga kebutuhan harian maksimum dapat dihitung sebagai berikut :

Contoh perhitungan kebutuhan air maksimum untuk Desa Tanjoeng Krueng:

= 0.858 lt/detKebutuhan air rata-rata

Faktor pemakaian air

Maka:

Kebutuhan harian maksimum = keb. Air rata-rata x faktor pemakaian air

= 0.858 lt/det x 1.2

= 1.029 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan harian maksimum untuk keadaan tahun 2018 pada desa yang lain dapatdilihat pada tabel 4.14.

f. Kebutuhan air jam puncak



Kebutuhan air jam puncak yaitu kebutuhan puncak pada jam tertentu dalam satu hari. Kebutuhan air jam puncak dapat dihitung dengan mengalikan faktor pemakaian yang besarnya ditaksir antara 1,56 dengan kebutuhan air rata-rata (DPUD Jendral Cipta Karya Direktorat Air Bersih). Sehingga kebutuhan air jam puncak dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air jam puncak pada Desa Tanjoeng Krueng:

Kebutuhan air rata-rata = 0.858 lt/det

Faktor pemakaian air = 1,56

Maka:

= keb. Air rata-rata x faktor Kebutuhan air jam puncak pemakaian air

= 0.858 lt/det x 1.56

= 1,338 lt/det

Untuk perhitungan kebutuhan harian maksimum untuk keadaan tahun 2018 pada desa yang lain dapatdilihat pada tabel 4.14.

\triangleleft	
	3RAWIJAYA

avel 4.14. reduct	adei 4.14. Kedutunan an tahun 2010	010														
	Domortily	41:				non domestik	mestik			Ļ		Total	Vobiloncon	Vohitihon Air	Voluntifica Air Voluntifica Air	Vobutuhon Air
No Volume	i		Rumah Makan	Sei	Sekolah	Peng	Penginapan	Pus	Puskesmas	Perc	Perdagangan	2	Neimangan	NCOMMINI ALI	Ncoumilaii Aii	NCOUTUMIANI ANI
No. Neiuranan		jumlah	Kebutuhan air	jumlah	Kebutuhan air	jumlah	Kebutuhan air	jumlah	Kebutuhan air	jumlah	Kebutuhan air	Kebutuhan Air	Air	Rata-rata	Maksimum	Jam Puncak
	(lan/l)	(unit)	(I/det)	(unit)	(I/det)	(unit)	(I/det)	(unit)	(I/det)	(unit)	(I/det)	(I/det)	(l/det)	(I/det)	(I/det)	(I/det)
1 Tanjoeng Krueng	eng 0,638	3	0,018	-		-	-	4.				0,656	0,197	0,853	1,023	1,330
2 Meunasah Peukan	ukan 2,495	3	0,022	-		-		-				2,517	0,755	3,272	3,926	5,104
3 Kampong Asan	an 2,073	3	0,022	1	0,027	-	•	-			-	2,121	0,636	2,757	3,309	4,302
4 Blang Asan	4,728	3	0,022	4	890'0	-	•	1	0,005		•	4,823	1,447	6,270	7,524	9,782
5 Blok Sawah	3,073	5	0,026	10	0,744	1	0,185	-	-		-	4,028	1,209	5,237	6,284	8,170
6 Kramat Dalam	n 3,069	4	0,022	1	0,005	61		۲,	-			3,096	0,929	4,025	4,830	6,279
7 Kramat Luar	5,605	4	0,022	2 -	0,094		0,093	5.	-	-	13	5,721	1,716	7,437	8,924	11,601
8 Lampoh Krueng	3,702	3	0,022	-1	710'0				- 75		1	3,801	1,140	4,942	5,930	7,709
9 Pante Teungoh	h 1,875	4	0,022			Ţ			\sim	1	0,3126	2,209	0,663	2,872	3,446	4,480
10 Pasi Peukan Baroe	3aroe 0,876	3	0,022	\setminus		1			\ \ \ \ \		•	0,898	0,269	1,167	1,400	1,820
11 Pasi Rawa	1,816	3	0,022		0,116	<u>(</u>			(A		7	1,954	0,586	2,540	3,048	3,963
12 Kuala Pidie	2,218	3	0,022		0,283		7/ Yr/				S	2,524	0,757	3,281	3,937	5,118
13 Benteng	2,649	4	0,022	-				11/4				2,671	0,801	3,472	4,167	5,417
14 Blok Bengkel	1,503	5	0,022	9	0,573		YEAR THE].	,		E	2,098	0,629	2,727	3,273	4,254
15 Blang Paseh	5,647	. 3	0,022	9	0,028	Ì	0,093	2	B		3	5,790	1,737	7,526	9,032	11,741
Jumlah	41,965	5 53,000	0,330	35,000	72,016 ح	3,000	0,370	1,000	500'0	1,000	0,313	44,906	13,472	58,378	70,054	91,070
			Y	1 1 1 1 1				×							R	

Analisa simulasi sistem

jaringan pipa

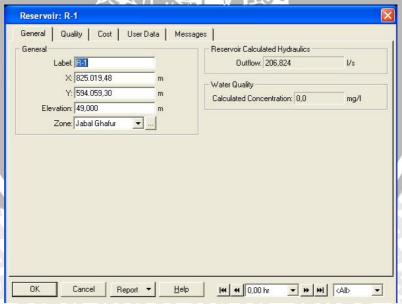
Simulasi ini akan mengevaluasi kondisi aliran, tekanan, dan kapasitas debit sistem jaringan pipa. Adapun kriteria dan asumsi yang dipakai dalam simulasi dengan program WaterCad 4.5. pada kajian sistem jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Kota Sigli adalah sebagai berikut:

- Simulasi yang dilakukan a. berdasarkan kondisi tidak permanen?
- Prosedur perhitungan ini b. mengacu pada langkah-langkah pengerjaan dengan mengggunakan paket program WaterCad 4.5.
- Reservoir merupakan c. sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air.
- Tandon tempat d. menampung debit air yang masuk dari Reservoir dan berfungsi untuk mensuplai kebutuhan air.

4.5.1. Data masukan pada WaterCad 4.5.

Data simulasi dimasukan ke dalam paket program WaterCad 4.5. dengan menggunakan Keyword, dimana Keyword pada analisa simulasi adalah sebagai berikut :

[Reservoir] : data yang dimasukkan adalah data-data sumber seperti nama a. sumber, elevasi sumber untuk lebih memperjelas dapat dilihat pada gambar berikut:

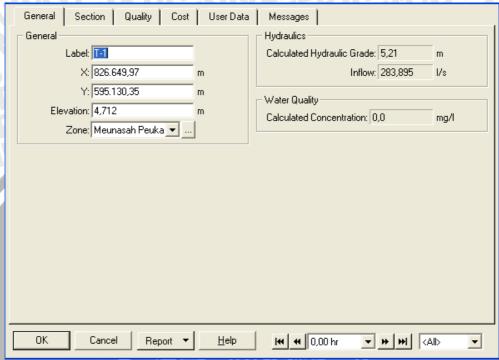


Gambar 4.1. Tampilan input data reservoir pada program WaterCad 4.5. Sumber: user manul WaterCad 4.5.



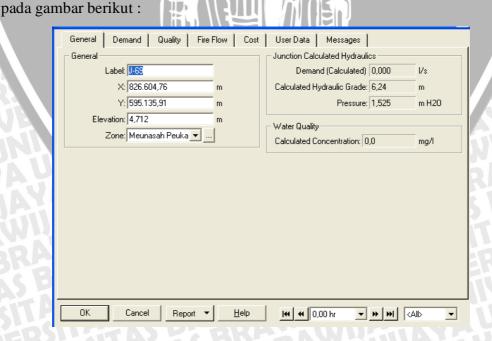
[TANK] : Data yang b.

dimasukkan adalah data elevasi pada menu general, data sistem operasi tank, dan data bentuk tank yang diatur pada menu section, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut :



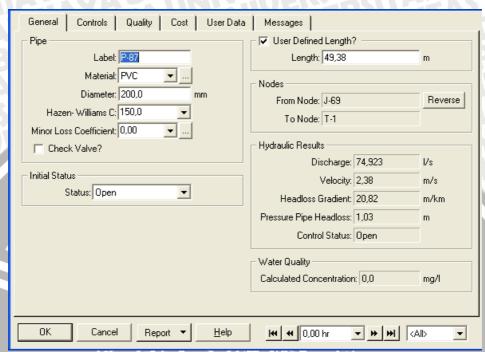
Gambar 4.2. Tampilan input data tank pada program WaterCad 4.5. Sumber: user manul WaterCad 4.5.

[Junction] : data yang dimasukkan adalah data elevasi pada menu general, data kebutuhan air, dan data kebutuhan air diatur pada menu demand. Untuk lebih jelas lagi dapat dilihat



Gambar 4.3. Tampilan input data junction pada program WaterCad 4.5. Sumber: user manul WaterCad 4.5.

[PIPE]: Data yang dimasukkan adalah data jenis pipa, diameter pipa, status pipa, dan panjang pipa pada menu general. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



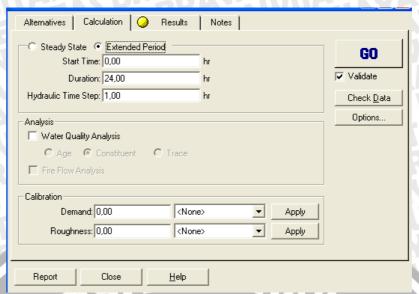
Gambar 4.4. Tampilan input data pipe pada program WaterCad 4.5. Sumber: user manul WaterCad 4.5.

4.5.2.

Proses simulasi dengan

program WaterCad 4.5.

Langkah awal proses simulasi adalah membuat model skema jaringan pipa, memasukkan semua data dan parameter yang sesuai dengan keadaan lapangan pada sistem kerja. Setelah semua parameter dan data-data komponen sistem jaringan telah siap, maka dapat dilakukan proses running, untuk mendapatkan hasil running yang memakai model kondisi tidak permanen/extended period. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.5. Tampilan proses running program WaterCad 4.5.

Sumber: user manul WaterCad 4.5

Bila proses simulasi telah selesai dilakukan dan berjalan sukses, maka akan didapatkan hasil berupa tabel dan grafik. Dalam proses simulasi ini ada beberapa hal yang harus sesuai dengan kriteria perencanaan pada jaringan pipa. Adapun kriteria tersebut adalah (Anonim, 19864):

• Tekanan sisa pada titik simpul 10-50 mH₂O

• Kecepatan dalam pipa yang ideal 0,2-2,0 m/det

• (headloss) 0-15 m/km Kemiringan garis hidrolis

Dengan memperhatikan kriteria tersebut kita dapat merencanakan suatu sistem jaringan pipa yang aman.

4.6. Simulasi kondisi tidak permanen

Simulasi kondisi tidak permanen ini akan mengevaluasi kondisi aliran, tekanan, dan kapasitas sistem sepanjang waktu akibat corak perubahan kebutuhan air pada titik simpul. Adapun kriteria dan asumsi yang dipakai dalam simulasi kondisi tidak permanen dengan paket program *WaterCad* pada kajian sistem jaringan distribusi air bersih pada daerah studi adalah sebagai berikut:

- Pada simulasi ini akan dipakai durasi perubahan kondisi permintaan selama 24 jam dengan interval waktu 1 jam.
- Simulasi ini berdasarkan pembebanan kebutuhan air bersih tiap titik simpul yang berfluktuasi berdasarkan waktu.
- Simulasi ini akan dilakukan pada kondisi normal dimana variasi kebutuhan titik simpul hanya disebabkan oleh fluktuasi kebutuhan pelanggan tiap jam.
- Sistem jaringan distribusi disini merupakan bentuk gabungan antara skema jaringan percabangan (Branched Network) dan skema jaringan tertutup. (Looped Network).

Adapun hasil Simulasi kondisi tidak permanen setiap komponen dalam sistem jaringan distribusi air bersih pada daerah studi ditampilkan interval 1 jam pada lampiran.

- 4.7. Analisa kondisi hidrolika komponen sisttem jaringan distribusi air bersih daerah studi pada simulasi kondisi tidak permanen.
- 4.7.1. Kondisi saat ini (existing 2008)

4.7.1.1.

dan tekanan sisa titik simpul.

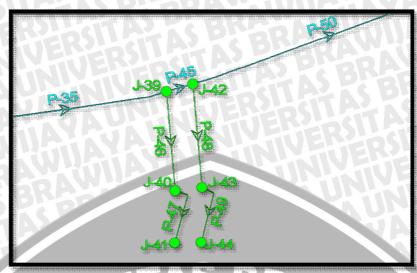
Analisa kondisi aliran

Kondisi aliran yang terjadi didasarkan pada kondisi pengaliran penuh dengan kecepatan aliran v (m/det) yang ditentukan berdasarkan debit aliran Q (lt/det) di setiap luas penampang A (m²). Pada Simulasi kondisi tidak permanen terjadi corak permintaan yang berubah-ubah maka dengan luas penampang yang tetap sementara debit berubah pada setiap jamnya maka kecepatan aliran yang terjadi dalam setiap jamnya berubah.

Dari hasil Simulasi dengan bantuan program WaterCad didapat headloss yang cukup bervariasi dan kecepatan yang cukup rendah pada setiap pipa dalam sistem jaringan distribusi. Hal ini terjadi akibat debit yang mengalir pada pipa mengalami perubahan baik dari penampang pipa maupun topografi daerah studi yang relatif naik turun.

Berikut ini contoh analisis perhitungan jaringan tertutup (loop) pada kondisi jam puncak menggunakan prinsip yang harus dipenuhi yakni kontinuitas aliran (persamaan 2-9).





Gambar 4.6. Sistem jaringan perhitungan hukum kontinuitas Sumber: analisa perhitungan

Debit yang masuk ke titik simpul

= P-35 + P-45Qin

= 2,182 lt/dt + 1,654 lt/dt

= 3.836 lt/dt

Debit yang keluar dari titik simpul

= P-46+P-48+P-47+P-49+P-50Qout

= 0.428 + 0.428 + 0.428 + 0.428 + 1.225

= 2,937 lt/det

Debit kebutuhan pada titik simpul

$$Q_e = J-39 + J-42 + J-40 + J-43 + J-41 + J-44$$

$$= 0 + 0 + 0 + 0 + 0,428 + 0,428$$

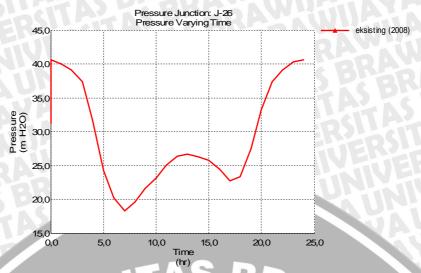
= 0.856 lt/det

$$\sum Q = Q_{in} - Q_{out} - Q_e$$

= 3,836-2,937-0,856

= 0.043 lt/det

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa sistem jaringan distribusi tersebut telah memenuhi kriteria prinsip kontinitas. Adapun hasil dari Simulasi kondisi tidak permanen dengan bantuan WaterCAD untuk tekanan sisa pada setiap titik simpul dalam sistem jaringan distribusi air bersih, didapati bahwa tekanan pada seluruh titik simpul telah cukup tinggi dan dapat diterima dalam kriteria perencanaan sistem distribusi air bersih. Oleh karena pada saat jam-jam tertentu, yaitu jam-jam puncak terjadi penggunaan air yang besar, maka terjadi penurunan tekanan pada titik simpul dan terjadi peningkatan tekanan pada saat penggunaan air dalam jumlah sedikit.



Gambar 4.7. Grafik fluktuasi tekanan pada titik simpul terjauh J-26 Sumber : hasil analisa

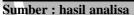
Pada gambar 4.7. diatas terlihat pola tekanan dalam jangka waktu satu hari dimana tekanan pukul 05.00 pagi pada saat tersebut dimulainya aktivitas yang menuntut penggunaan air tekanan pada titik simpul turun secara drastis dari 31,613mH₂O menjadi 24,205mH₂O dan terus turun hingga pukul 07.00 pagi yaitu sebesar 18,262mH₂O. Pada siang hari tekanan kembali meningkat pada pukul 13.00 hingga mencapai 26,679mH₂O. Sedangkan pada pukul 18.00 terjadi penurunan tekanan pada titik simpul menjadi 23,3590mH₂O, pukul 19.00 hingga tengah malam terjadi peningkatan tekanan menjadi 27,476-40,656mH₂O sebagai akibat berkurangnya penggunaan oleh masyarakat.

Tabel 4.15. Contoh hasil simulasi titik simpul jaringan distribusi air bersih keadaan existing pada Junction 26 (J-26)

1111

Analisa kondisi aliran

Pressure
(m H2O)
31,219
39,988
39,082
37,337
31,613
24,205
20,199
18,262
19,624
21,648
23,160
25,074
26,393
26,679
26,276
25,767
24,423
22,724
23,359
27,476
33,261
37,374
39,137
40,316
40,656

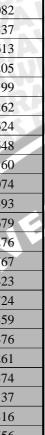


Hasil dari Simulasi kondisi tidak permanen untuk kondisi existing selengkapnya dilampirkan pada lampiran.

4.7.1.2.

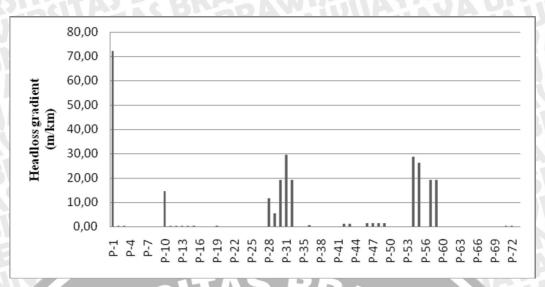
pada pipa distribusi

Dari hasil Simulasi kondisi tidak permanen pada Kecamatan Kota Sigli dengan bantuan program WaterCad v 4.5. didapati adanya headloss yang cukup besar, hal ini terjadi karena debit yang mengalir pada pipa terlalu besar sedangkan diameter pipa kecil. Kondisi existing headloss disajikan sebagai berikut:









Gambar 4.8. Grafik headloss jaringan pipa kondisi existing Sumber: hasil analisa

Berikut disajikan beberapa contoh hasil Simulasi pada distribusi jaringan pipa yang headloss diatas kriteria untuk kondisi existing pada pukul 05.00 (jam puncak).

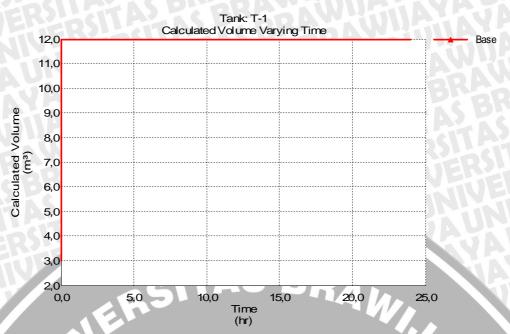
Tabel 4.10. Conton hash simulasi pada jaringan existing pukul 03.00							
Label	Length	Diameter	Material	Hazen- Williams C	Discharge	Headloss Gradient	Velocity
Laber	(m)	(mm)	Wateriai	Hazon- w mains C	(m^3/s)	(m/km)	(m/s)
P-1	212	150	Asbestos Cement	140	0,062567	68,780	3,540
P-8	183	150	Asbestos Cement	140	0,002842	0,220	0,160
P-18	397	200	PVC	150_	0,012857	0,800	0,410
P-36	260	150	PVC	150	-0,036955	22,830	2,090
P-58	481	300	PVC	150	0,063359	2,120	0,900
P-63	366	75	PVC	150	0,000863	0,640	0,200
P-64	370	150	PVC	150	0,004209	0,410	0,240
P-72	1.273	50	PVC	150	0,000907	5,020	0,460
P-73	404	150	PVC	150	0,002396	0,140	0,140

Sumber: hasil analisa

Untuk keterangan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran II (output Simulasi kondisi tidak permanen jaringan pipa distribusi kondisi existing).

4.7.1.3. Analisa kapasitas tandon

Pada daerah studi terdapat sebuah tandon yaitu tandon pada Kantor PDAM di Desa Meunasah Peukan. Tandon ini terletak pada elevasi +4,712 dan memiliki kapasitas sebesar 12 m³. Tandon tersebut difungsikan untuk menampung air yang akan didistribusikan melalui mobil ke daerah-daerah yang tidak dapat dijangkau oleh pipa pendistribusian.dari hasil Simulasi kondisi tidak pemanen pada tandon ini dapat kita lihat pada awal grafik yaitu pukul 00.00 volume tandon adalah 3 m³, kemudian pada saat jam puncak yaitu pukul 08.00 volume tandon volume tandon adalah 12 m³ dan seterusnya akan selalu penuh. Hal ini terjadi karena kapasitas tandon tetapi debit yang masuk tergolong kecil dan kebutuhan air tidak terlalu besar.



Gambar 4.9. Grafik kapasitas volume tandon Sumber: hasil analisa

4.7.2. Kondisi tahap pengembangan

Pengembangan daerah yang dikaji direncanakan berdasarkan atas kondisi daerah existing yang telah ada, dengan tahap pengembangan sepuluh tahun pada setiap akhir tahap (tahun 2018).

Dalam tahap pengembangan, kapasitas air bersih yang tersedia saat kondisi existing dipergunakan seluruhnya hingga kebutuhan pada tahap pengembangan terpenuhi. Jika terjadi kekurangan air bersih pada tahap pengembangan, maka perlu dilakukannya upaya-upaya dalam memenuhi kebutuhan air bersih tersebut, yaitu antara lain dengan penambahan, perubahan, maupun pergantian elemen-elemen sistem jaringan distribusi air bersih.

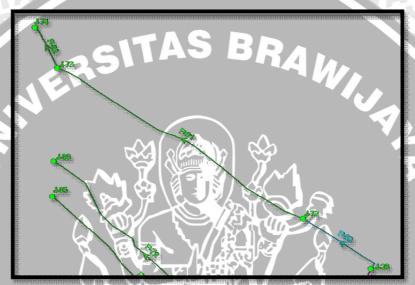
4.7.2.1. Analisis simulasi kondisi tidak permanen pada pengembangan jaringan pipa tahun 2018

Pengembangan jaringan direncanakan memakai jaringan yang ada dan evaluasi dilakukan hingga tahun 2018. Pengembangan yang dilakukan pada sistem jaringan distribusi air bersih pada Kecamatan Kota Sigli untuk tahun 2018 adalah dengan menambahkan jaringan baru. Hal ini dilakukan karena semakin meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk yang membutuhkan air bersih. Untuk mengoptimalkan pendistribusian air bersih ini, maka pipa yang digunakan adalah pipa yang diameternya disesuaikan dengan pipa sebelumnya, sehingga nantinya dapat mengurangi besarnya HGL dalam pipa dan dapat meningkatkan tekanan pada titik simpul.

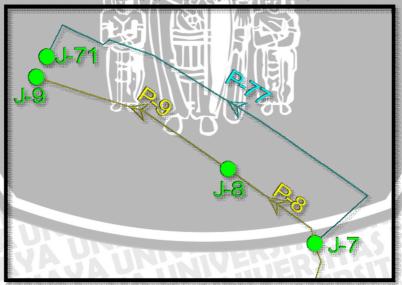
Pemasangan pipa tambahan yang direncanakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17. Pemasangan pipa tambahan yang akan direncanakan.

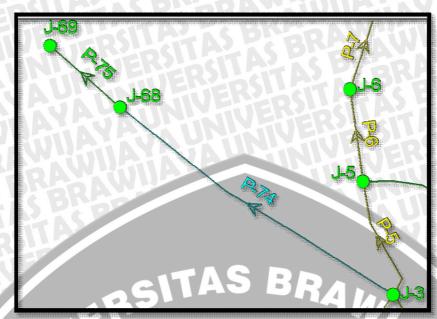
No.	Kelurahan	Ding	titik	simpul	Diameter Pipa	Panjang
NO.	Kelurahan	Pipa	dari	ke	(mm)	(m)
-11	Pasi Rawa	P-80	J-26	J-72	100	423
2	Pasi Peukan Baroe	P-81	J-72	J-73	75	1.360
	rasi reukali baloe	P-82	J-73	J-74	75	217
3	Benteng	P-77	J-7	J-71	100	720
	& BK55	P-74	J-3	J-68	100	652
4	Pante Teungoh	P-75	J-68	J-69	75	183
	1114-115	P-76	J-5	J-70	75	363



Gambar 4.10. Gambar penambahan jaringan Keluarahan Pasi Peukan Baroe dan Kelurahan Pasi Rawa tahun 2018



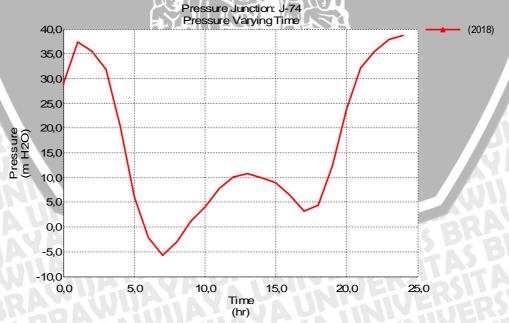
Gambar 4.11. Gambar penambahan jaringan Kelurahan Benteng tahun 2018



Gambar 4.12. Gambar penambahan jaringan kelurahan Pante Teungoh tahun 2018

4.7.2.2. Analisa tekanan sisa pada titik simpul

Tekanan sisa pada titik simpul merupakan selisih antara elevasi tinggi tekan pada titik simpul (HGL) dengan elevasi titik simpul tersebut. Faktor utama penyebab menurunnya tekanan sisa pada titik simpul adalah jumlah debit pada titik simpul dan elevasi titik simpul. Setelah dilakukan penambahan pipa didapatkan pressure yang memenuhi kriteria perencanaan. Berikut disajikan hasil fluktuasi tekanan sisa titik simpul terjauh dalam grafik dan angka:



Gambar 4.13. Grafik fluktuasi tekanan pada titik simpul terjauh J-74 Sumber: hasil analisa

Tabel 4.18. Contoh hasil Simulasi titik simpul jaringan distribusi air bersih keadaan mbangan tahun 2018 pada *Junction* 74 (J-74)

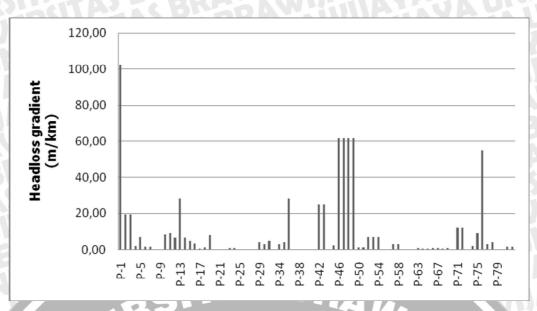
pengemban	gan tahun 20
Time	Pressure
(hr)	(m H2O)
0	28,801
1	37,383
2	35,587
3	31,838
4	20,440
5	6,068
6	-2,107
7	-5,741
8	-2,978
9	1,112
10	4,067
11	7,758
12	10,175
13	10,723
14	9,952
15	8,988
16	6,464
17	3,234
18	4,430
19	12,259
20	23,765
21	32,125
22	35,511
23	37,923
24	38,718
Sumber : has	sil analisa



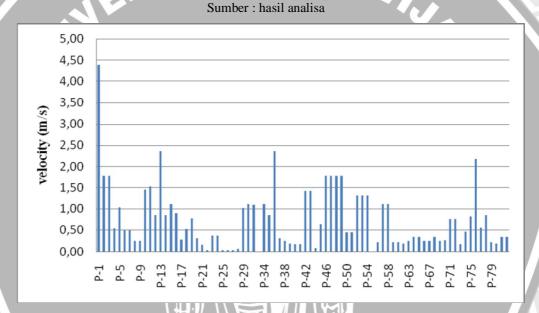
Hasil dari Simulasi kondisi tidak permanen untuk kondisi pengembangan tahun 2018 selengkapnya disajikan pada lampiran III.

4.7.2.3. Analisis kondisi aliran pada pipa distribusi

Kondisi aliran yang terjadi didasarkan pada kondisi pengaliran penuh dengan kecepatan aliran v(m/dt) yang ditentukan berdasarkan debit aliran Q (lt/dt) di setiap luas penampang A (m²). Pada Simulasi kondisi tidak permanen terjadi corak permintaan yang berubah-ubah maka dengan luas penampang yang tetap sementara debit berubah pada setiap jamnya maka kecepatan aliran yang terjadi dalam setiap jamnya maka kecepatan aliran yang terjadi dalam setiap jamnya berubah.



Gambar 4.14. Grafik Headloss jaringan pipa pengembangan tahun 2018



Gambar 4.14. Grafik kecepatan aliran jaringan pipa pengembangan tahun 2018 Sumber: hasil analisa

Tabel 4.19. Contoh hasil Simulasi Jaringan pipa pengembangan tahun 2018 pada pukul 05.00

Label	Length	Diameter	Material	Hazen- Williams C	Discharge	Headloss Gradient	Velocity
Label	(m)	(mm)	Material	Hazen- Williams C	(m³/s)	(m/km)	(m/s)
P-1	212	150	Asbestos Cement	140	0,077560	102,340	4,390
P-2	534	150	Asbestos Cement	140	0,031707	19,530	1,790
P-9	333	150	Asbestos Cement	140	0,004427	0,510	0,250
P-61	465	200	PVC	150	0,007298	0,280	0,230
P-66	562	75	PVC	150	0,001088	0,980	0,250
P-67	321	75	PVC	150	0,001088	0,980	0,250
P-78	209	150	PVC	150	0,015022	4,310	0,850

Sumber : hasil analisa

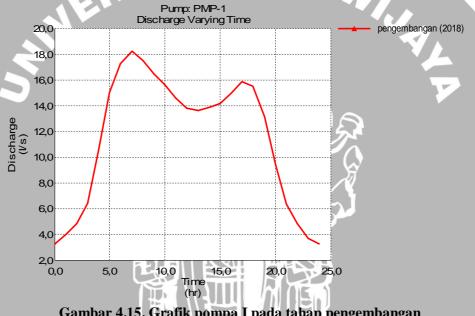
Secara umum kehilangan tinggi pada jaringan pipa tahap pengembangan tahun 2018 belum semua memenuhi syarat yaitu antara 0-15 m/km. keterangan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

4.7.2.4. Evaluasi pompa

Pada tahap pengembangan ini juga dilakukan pemasangan 2 pompa yang bertujuan untuk menambah tekanan pada tiap titik simpul. Pompa bekerja secara bersama-sama, yang tujuannya adalah untuk mencukupi permintaan air diseluruh jaringan pipa di Kecamatan Kota Sigli. Adapun hasil Simulasi pompa sebagai berikut :

- Pompa I

Pompa I dipasang di Kelurahan Meunasah Peukan pada elevasi +4,712 m, yang digunakan untuk membawa air ke Kelurahan Kampong Asan dan Blang Asan, dengan spesifikasi Head Pompa sebesar 20 m,dan kapasitas debit sebesar 10 lt/det. Adapun kurva pompa dari hasil Simulasi menggunakan bantuan program WaterCad v. 4.5 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.15. Grafik pompa I pada tahap pengembangan Sumber : hasil analisa

