

## PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM DI KECAMATAN PANGKALAN LESUNG KABUPATEN PELALAWAN

Nurul Annisa1); Jecky Asmura2); David Andrio2)  
1)Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, 2)Dosen Teknik Lingkungan  
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293  
Email: [nrl.nurulannisa@gmail.com](mailto:nrl.nurulannisa@gmail.com)

### ABSTRACT

*Clean water services in Pangkalan Lesung Subdistricts in Pelalawana Regency still relies from bottle water, boreholes, river water, springs and rainwater, the quality and quantity of these sources not guaranteed. The need for water in Pangkalan Lesung District in 2038 reaches 144,24 l/sec. so it is necessary to plan a drinking water supply system for the next 20 years using raw water from the Kuyo River. Based on th mass balance analysis, it is found that units capable of processing raw water with water quality are in accordance with PERMENKES number 492 in 2010. The processing unit are planned for intake, pre-sedimentation, neutralization, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, disinfection and reservoir is useful for water storage before distribution. The volume of reservoir required is 1869,3 m<sup>3</sup> and need to do the addition of the distribution pump with capacity is 60 l/s and head pump is 55 m to drain the water to service area. The creation of a distribution network using the software EPANET 2.0 with trial and error in inserting the value of the pipe diameter so that it meets the technical criteria for design. The budget required for planning a drinking water supply system in Pangkalan Lesung District is Rp. 79.969.000.000,-*

**Keyword:** Pangkalan Lesung, Water Requirements, Production Units, EPANET 2.0, Distribution.

### 1. Pendahuluan

Sistem penyediaan air minum untuk masyarakat Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan masih belum dapat diatasi sepenuhnya. Masalah yang masih dihadapi pada saat ini adalah rendahnya tingkat pelayanan air minum untuk masyarakat. Kualitas air baku yang berasal dari tanah maupun air sungai yang digunakan kurang memenuhi syarat sebagai air minum yang sehat bahkan diberbagai tempat tidak layak untuk diminum atau dikonsumsi.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia 2018, capaian akses air minum yang layak saat ini di Indonesia 72,55%. Angka tersebut belum mencapai target *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang diharapkan setiap negara mampu mewujudkan 100% akses air bersih layak untuk penduduk dalam RPJMN 2015-2019, yaitu terpenuhinya 100% akses air minum, 0% kawasan kumuh dan terpenuhinya 100% akses sanitasi di tahun 2019. Salah satu wilayah yang belum

memenuhi akses layak air minum adalah Kecamatan Pangkalan Lesung Kabupaten Pelalawan.

Kecamatan Pangkalan Lesung merupakan salah satu kecamatan yang ada di wilayah Kabupaten Pelalawan yang sebelumnya merupakan sebuah desa yang dikenal dengan Desa Pangkalan Lesung Kecamatan Pangkalan Lesung Kabupaten Kampar. Kecamatan Pangkalan Lesung mempunyai luas Wilayah 472,74 km<sup>2</sup> jika di presentasikan  $\pm 95\%$  merupakan Wilayah daerah dataran yang terbagi atas beberapa karakteristik yaitu adanya daerah aliran sungai yaitu Desa Tanjung Kuyo dengan jarak tempuh ibu kota kecamatan  $\pm 26$  km<sup>2</sup> melintas Kecamatan Uku sehingga pelayanan masyarakat agak sedikit mendapat kendala (Dinas PUPR Kabupaten Pelalawan, 2018).

Disisi lain Kecamatan Pangkalan Lesung pada musim kemarau sangat sulit untuk mendapat air bersih. Semua ini akibat dari pembukaan lahan

perkebunan yang dilakukan oleh perusahaan dan masyarakat sehingga rawa-rawa selama ini berfungsi menampung dan menahan air kini sudah menjadi kebun kelapa sawit. (Dinas PUPR Kabupaten Pelalawan, 2018).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2017 dari 7913 keluarga, terdapat 49,3% keluarga yang menggunakan air isi ulang atau kemasan, 1,7% menggunakan ledeng, 48,8% keluarga yang menggunakan sumur gali, 0,2% keluarga menggunakan air sungai atau mata air dan 0% keluarga yang menggunakan Penampung Air Hujan (PAH).

Sumber air baku eksisting yang digunakan memiliki kuantitas yang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Pangkalan Lesung. Sumber air yang digunakan adalah embung dengan debit yang sangat terbatas dan mengalami kekeringan pada saat musin kemarau. Sumber air baku sistem penyediaan air bersih yang berpotensi untuk dijadikan sumber air baku adalah Sungai Kuyo, karena sungai ini diperkirakan mempunyai debit minimum sebesar 800-1000 ltr/dtk. Kedalaman Sungai Kuyo pada saat musim kemarau diperkirakan mencapai 2 meter, hal ini sangat memungkinkan untuk dilakukan penyadapan air untuk diolah. Sumber air baku ini sebelumnya sudah digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari seperti mencuci dan mandi. Kondisi air Sungai Kuyo tersebut merupakan air warna karena lokasi sekitarnya merupakan lahan gambut. Untuk mengolah air yang diambil dari Sungai Kuyo ini maka diperlukan IPA yang dapat memproses air warna menjadi air layak untuk dikonsumsi (Dinas PUPR Kabupaten Pelalawan, 2018).

## 2. Metodologi Penelitian

Lokasi perencanaan berada di Kecamatan Pangkalan Lesung yang terletak di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau.



Gambar 2.1 Lokasi Studi Data yang diperlukan untuk analisis adalah:

1. Peta administrasi wilayah analisis
2. Data jumlah penduduk
3. Data jumlah penyediaan air minum
4. Survey lapangan

Metode analisis yang digunakan adalah dengan analisis sumber literatur yang terdapat dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Pangkalan Lesung.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Data Jumlah Penduduk

Dari data statistik, jumlah penduduk di Kecamatan ini mengalami kenaikan setiap tahunnya. Berikut jumlah penduduk Kecamatan Pangkalan Lesung mulai dari tahun 2010-2019.

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Pangkalan Lesung

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2010	25453
2	2011	27287
3	2012	27606
4	2013	28635
5	2014	29647
6	2015	30646
7	2016	31624
8	2017	32582
9	2018	33509
10	2019	34412

Sumber: Kecamatan Pangkalan Lesung dalam angka

### 3.2 Kondisi Eksisting Penyediaan Air Minum Lokasi Perencanaan

Pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat Kecamatan Pangkalan Lesung masih dikelola oleh masyarakat dengan kemampuan yang terbatas dan tanpa adanya kontrol kualitas yang jelas. Adapun sumber air minum di Kecamatan Pangkalan Lesung dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sumber Air Kecamatan Pangkalan Lesung

Desa/ Kelurahan	Sumber Air Minum					Jumlah (keuarga)
	Air Isi Ulang/ Kemasan	PAM/ Lesung	Sumur	Sungai/ Mata Air	Air Hujan/ Lainnya	
Genduang	501	0	897	0	0	1398
Rawang Sari	192	0	498	0	0	690
Sari Makmur	309	0	224	0	0	533
Mulia Subur	188	0	190	0	0	378
Mayang Sari	224	0	383	0	0	607
Sari Mulia	158	0	252	15	0	425
Dusun Tua	170	0	105	0	0	275
Pangkalan Lesung	1260	132	972	0	0	2364
Tanjung Kuyo	148	0	186	0	0	334
Pesagan	751	0	156	0	0	907
Jumlah	3901	132	3861	15	0	7917

Sumber : BPS Kecamatan Pangkalan Lesung dalam angka 2017

### 3.3 Kebutuhan Air per blok pelayanan

Kebutuhan air per blok pelayanan digunakan untuk menentukan *base demand* (kebutuhan air) pada masing-masing *node* yang ada pada tiap blok. Pada perencanaan ini blok pelayanan dibagi berdasarkan kelurahan. Persentase kebutuhan air diperoleh berdasarkan persen jumlah penduduk total di Kecamatan Pangkalan Lesung. Persentase jumlah kebutuhan air tiap kelurahan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Persentase Kebutuhan Air Perblok di Kecamatan Pangkalan Lesung

Jumlah Penduduk Perkelurahan				Kebutuhan Air (L/dtk)
No	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Persentase Penduduk	
				206.06
1	Genduang	5844	17.44%	35.94
2	Mayang Sari	2586	7.72%	15.90
3	Sari Makmur	2259	6.74%	13.89
4	Mulia Subur	1566	4.67%	9.63
5	Rawang Sari	2341	6.99%	14.40
6	Sari Mulia	1653	4.93%	10.16
7	Dusun Tua	1734	5.17%	10.66
8	Pangkalan Lesung	10179	30.38%	62.59
9	Tanjung Kuyo	1342	4.00%	8.25
10	Pesagan	4005	11.95%	24.63

Jumlah Penduduk Perkelurahan				Kebutuhan Air (L/dtk)
No	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Persentase Penduduk	
		33509	100.00%	206.06

Sumber: Hasil Analisa, 2020

### 3.4 Strategi Perencanaan Jaringan Distribusi

Jaringan distribusi pada perencanaan di wilayah Kecamatan Pangkalan Lesung menggunakan perpipaan induk. Pada jaringan distribusi diutamakan pada daerah jalan utama/jalan besar untuk setiap kelurahan yang dilayani. Jaringan distribusi yang direncanakan menggunakan pola kombinasi (*combined system*) yaitu *loop* dan *dead end branch*. Penggunaan pola kombinasi ini dikarenakan kepadatan penduduk yang tidak terlalu tinggi serta disesuaikan dengan kondisi lapangan di Kecamatan Pangkalan Lesung. Penggunaan pola *loop* dapat mencegah terjadinya stagnasi aliran air, sehingga dalam perbaikan pipa aliran air masih dapat teralirkan dan masyarakat masih menerima pasokan air. Pola cabang juga digunakan pada rencana jaringan pipa untuk menjangkau daerah-daerah yang penduduknya jarang.

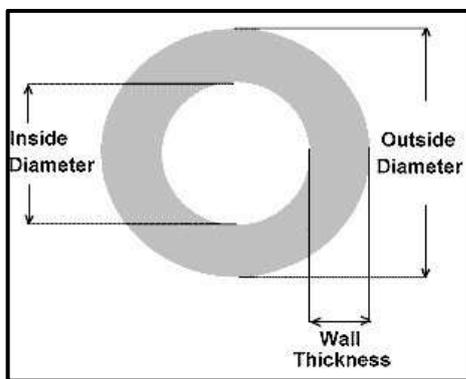
Berdasarkan kondisi topografi di wilayah perencanaan yang relatif datar tidak memungkinkan untuk digunakan sistem pengaliran secara gravitasi. Sistem pengaliran yang digunakan dalam jaringan distribusi ini adalah sistem pemompaan dimana air didistribusikan ke daerah pelayanan dengan mengandalkan tekanan dari pompa. Jika melihat pada kondisi lapangan, titik terjauh pelayanan memiliki elevasi yang lebih tinggi daripada reservoir. Pompa digunakan untuk menambah *pressure* (tekanan) agar aliran air mencapai pelayanan terjauh dan daerah yang memiliki elevasi tinggi.

### 3.5 Penentuan Diameter Pipa

Penentuan diameter pipa dilakukan berdasarkan asumsi kecepatan aliran. Diameter pipa dapat

dicari dengan mengasumsikan terlebih dahulu kecepatan aliran kemudian debit rencana yang akan mengalir dalam pipa dibagi dengan kecepatan, maka akan diperoleh luas penampang pipa. Setelah diperoleh luas penampang ini maka diameter pipa dapat ditentukan (Dharmasetiawan, 2004).

Pada perencanaan ini diasumsikan kecepatan pada pipa distribusi 1 m/s. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 27 Tahun 2016 kecepatan minimum pipa distribusi adalah 0,3. Asumsi kecepatan yang terlalu rendah dikhawatirkan kemungkinan terjadinya pengendapan. Dengan asumsi kecepatan 1 m/s dan debit total pengaliran air 222,48 L/dtk maka diperoleh diameter pipa distribusi 630 mm yang disesuaikan dengan ukuran pipa pasaran. Akan tetapi diameter pipa yang diinput kedalam EPANET 2.0 adalah *inside diameter* (ID), sementara yang diketahui adalah *outside diameter* (OD). Cara perhitungan ID pipa adalah:



Gambar 3. 1 Penampang Pipa  
 $ID = OD - (2 \times Wall\ Thickness)$

Ukuran diameter pipa distribusi tidak mutlak berdasarkan asumsi kecepatan, dimana ukuran ini digunakan sebagai *input* awal diameter pada *software* EPANET 2.0. Oleh karena itu perlu dilakukan *trial and error* untuk memperoleh diameter pipa distribusi yang optimal sehingga memenuhi kriteria hidrolika aliran perpipaan distribusi.

### 3.6 Simulasi Jaringan Distribusi Menggunakan EPANET 2.0

Nilai kebutuhan air minum pada perencanaan ini adalah 206,06 L/detik yang diperoleh dari puncak kebutuhan air di Kecamatan Pangkalan Lesung. Dimana kebutuhan puncak ini dibagi per blok pelayanan seperti pada Tabel 3.3 sebelumnya. Adapun data jaringan pipa yang diinput dalam *software* EPANET 2.0 dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data *Input* Jaringan Pipa pada EPANET 2.0

Link ID	Start Node	End Node	Length (m)	Diameter (mm)	Diameter (inchi)	Material	Coefficient H-W
5	2	3	1092.12	368.2	18	HDPE	130
6	3	4	1293.29	290.4	14	HDPE	130
7	4	10	5588.8	163.6	8	HDPE	130
8	3	5	856.14	290.4	14	HDPE	130
9	5	6	252.35	257.8	12	HDPE	130
10	6	8	900.43	163.6	8	HDPE	130
11	8	9	675.77	163.6	8	HDPE	130
12	9	7	609.15	163.6	8	HDPE	130
13	5	7	350.06	257.8	12	HDPE	130
14	9	11	1512.73	204.6	10	HDPE	130
15	11	13	967.3	204.6	10	HDPE	130
16	13	12	436.73	130.8	6	HDPE	130
17	12	16	2188.55	163.6	8	HDPE	130
18	15	16	1575.12	90	4	HDPE	130
19	15	14	1003.34	102.2	5	HDPE	130
20	14	13	1687.84	130.8	6	HDPE	130
21	4	17	4656.38	290.4	14	HDPE	130
22	17	18	3134.1	290.4	14	HDPE	130
23	18	19	1078.29	290.4	14	HDPE	130
24	19	20	1096.64	257.8	12	HDPE	130
25	20	21	1486.91	257.8	12	HDPE	130
26	21	22	921.48	163.6	8	HDPE	130
27	22	23	1044.55	163.6	8	HDPE	130
28	23	24	882.53	163.6	8	HDPE	130
29	24	21	1052.97	204.6	10	HDPE	130
30	24	26	2090.6	257.8	12	HDPE	130
31	26	27	217.13	163.6	8	HDPE	130
32	27	28	2571.93	102.2	5	HDPE	130
33	28	29	1142.89	73.6	3	HDPE	130
34	29	30	2521.52	73.6	3	HDPE	130
35	30	26	938.85	163.6	8	HDPE	130
36	30	31	2739.3	163.6	8	HDPE	130
37	31	32	1084.28	130.8	6	HDPE	130
38	32	33	1570.55	73.6	3	HDPE	130
39	33	34	1146.54	90	4	HDPE	130
40	34	31	1705.29	130.8	6	HDPE	130

Sumber: Hasil Analisis, 2020

### 3.7 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya ini perlu diketahui volume masing-masing pekerjaan yang terkait dengan proyek tersebut. Rencana Anggaran Biaya diperoleh dengan mengalikan Analisis Harga Satuan Pekerjaan dengan volume pekerjaan. Dalam hal ini Analisis harga satuan pekerjaan mengacu pada Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Tahun 2016 dan PERMEN PU Nomor 11 Tahun 2013. Untuk

harga satuan bahan dan upah mengacu pada Standar Satuan Harga Barang Dan Jasa Pemerintah Kabupaten Pelalawan Tahun 2019 dan Standar Harga Barang dan Jasa Pemerintah Kota Pekanbaru Tahun 2018. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan dalam perencanaan *intake*, transmisi, unit produksi, dan sistem distribusi di Kecamatan Pangkalan Lesung dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Rancangan Anggaran Biaya *Intake*, Transmisi, dan Unit Produksi

NO	PEKERJAAN	HARGA (Rp.)
A	Pekerjaan Persiapan	147,974,050
B	Pekerjaan Tanah Dan Pondasi	477,166,550
C	Pekerjaan Pasangan	4,080,897,917
D	Pekerjaan Besi	120,835,000
E	Pekerjaan Mekanikal	6,716,869,200
F	Pekerjaan Lain-Lain	18,525,000
G	Bangunan Pendukung	270,000,000
H	Lain-Lain	380,000,000
JUMLAH		12,212,267,717
PPN 10%		1,221,226,772
JUMLAH TOTAL		13,433,494,489
DIBULATKAN		13,444,000,000

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Tabel 3.6 Rekapitulasi Rancangan Anggaran Biaya Sistem Distribusi

NO	PEKERJAAN	HARGA (Rp.)
A	Pekerjaan Tanah	7,731,997,218
B	Pekerjaan Pengadaan Dan Pemasangan Pipa Hdpe	42,392,370,916
C	Pekerjaan Pengadaan Dan Pemasangan Aksesoris Pipa	156,730,028
D	Pekerjaan Pengadaan Dan Pemasangan Pompa Distribusi	10,022,898,025
E	Pekerjaan Pengetesan Pipa	172,546,071
JUMLAH		60,476,542,258
PPN 10%		6,047,654,226
JUMLAH TOTAL		66,524,196,484
DIBULATKAN		66,525,000,000

Sumber: Hasil Analisis, 2020

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab selanjutnya, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah penduduk wilayah perencanaan sampai tahun 2038 adalah 53.754 jiwa dengan debit kebutuhan air minum yang diperoleh sebesar 0,144 m<sup>3</sup>/detik
2. Unit-unit produksi yang digunakan pada perencanaan adalah
  - a. Intake : Panjang = 1,48 m, Lebar = 0,75 m
  - b. Pra-sedimentasi : Panjang = 8,21 m, Lebar = 2,05 m, Tinggi = 2,1 m
  - c. Koagulasi : Panjang = 6,85 m, Lebar = 1,5 m, Tinggi = 2 m
  - d. Flokulasi : Panjang = 2,5 m, Lebar = 0,7 m, Tinggi = 1 m
  - e. Sedimentasi : Panjang = 7,5 m, Lebar = 2,5 m, Tinggi = 3 m
  - f. Filtrasi : Panjang = 5,7 m, Lebar = 2,85 m, Tinggi = 2,6 m
  - g. Reservoir : Panjang = 15,65 m, Lebar = 15,65 m, Tinggi = 6 m
3. Jaringan distribusi yang digunakan di wilayah perencanaan pola kombinasi antara pola *loop* dan pola *dead end branch*.
4. Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem penyediaan air minum di Kecamatan Pangkalan Lesung sebesar Rp. 79.969.000.000,.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2009. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2010. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2011. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2012. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2013. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2014. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2015. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2016. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2017. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2018. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2019. *Kabupaten Pelalawan Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pelalawan. 2019. *Kecamatan Pangkalan Lesung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Pelalawan
- Dharmasetiawan, M. 2004. *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*. Ekamitra Engineering. Jakarta
- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. *Pengembangan Peningkatan Kapasitas UPT-SPAM Pangkalan Lesung*. Pelalawan
- Direktorat Jendral Cipta Karya. 2015. *Penanganan Bidang Air Minum*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2007 tentang *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta