

PERENCANAAN PIPA TRANSMISI DI KABUPATEN PRINGSEWU DENGAN SUMBER AIR BAKU DARI SUNGAI WAY SEPAGASAN

Muhammad Sidiq Al Fikri¹⁾, Muhtadi¹⁾, dan Diah Ayu Wulandari¹⁾

**¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati,
Jl. Pramuka No. 27 Kemiling, Bandar Lampung, Telp/Fax. (0721) 271112 – 271119**

e-mail:

m.sidiqalfikri009@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Pringsewu yang baru terbentuk dan wilayah yang terus berkembang membutuhkan sebuah infrastruktur yang memadai. Terdapat 5 Kecamatan yang masih belum terjangkau sarana air bersih perpipaan. Sehingga, diperlukan peningkatan infrastruktur wilayah dalam hal ini jaringan perpipaan air bersih. Berdasarkan hal tersebut, pemerintah daerah merencanakan perluasan jaringan distribusi air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih perpipaan yang bersumber dari air sungai Way Sepagasan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di 5 Kecamatan dari tahun 2019 hingga tahun 2030, merencanakan detail desain intake, dan merencanakan jaringan pipa transmisi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survey lapangan. Terdapat 2 jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data pengukuran debit air, data topografi (elevasi), data jalur tracking jaringan transmisi serta dokumentasi. Sedangkan, data sekunder meliputi data jumlah penduduk, data peta topografi sekitar lokasi, data kualitas air, dan data curah hujan. Data-data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisa dengan metode analisa destruktif. Berdasarkan analisa data yang dilakukan, terdapat 5 Kecamatan yang akan dilayani yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran, Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo dan Kecamatan Adiluwih dengan total kebutuhan air dari tahun 2019 hingga tahun 2030 sebesar 90,79 liter per detik. Bangunan intake memiliki volume bak sebesar 120 m³, dengan dimensi panjang bak 12 meter, lebar bak 8 meter, dan kedalaman bak 1,25 meter. Jaringan pipa transmisi dapat di simulasikan dengan program Epanet 2.0 dengan tekanan di ujung pipa transmisi sebesar 16,22 meter dan memiliki kecepatan aliran sebesar 0,8 meter per detik.

Kata kunci: transmisi, epanet 2.0, way sepagasan

ABSTRACT

Planning Of Transmission Pipes In Pringsewu District With Raw Water Sources From The Way Sepagasan River. The newly established Pringsewu Regency and the region which continues to develop need an adequate infrastructure. There are 5 Districts that are still not reached by water distribution system. Thus, it is necessary to improve regional infrastructure, in this case the water distribution system. Based on this, the local government plans to expand the clean water distribution system to meet the need for piped clean water sourced from the Way Sepagasan river water. The purpose of this study is to determine the amount of clean water demand in 5 Districts from 2019 to 2030, to plan detailed intake designs, and to plan transmission pipelines. The data collection process was carried out by conducting field surveys. There are 2 types of data collected, namely primary data and secondary data. Primary data includes water flow measurement data, topographic data (elevation), transmission line tracking data and documentation. Meanwhile, secondary data includes population data, topographic map data around the location, water quality data, and rainfall data. The data obtained will then be analyzed by destructive analysis methods. Based on the data analysis carried out, there are 5 Districts to be served, namely North Pagelaran District, Pagelaran District, Banyumas

District, Sukoharjo District and Adiluwih District with total water needs from 2019 to 2030 of 90.79 liters per second. The intake building has a body volume of 120 m³, with dimensions of 12 meters long, 8 meters wide, and 1.25 meters deep. The transmission pipeline network can be simulated with the Epanet 2.0 program with a pressure at the end of the transmission pipe of 16.22 meters and a flow rate of 0.8 meters per second.

Keywords: *transmission, epanet 2.0, way sepagasan*

1. LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia untuk berbagai keperluan. Ketersediaan akan sarana dan prasarana dasar bagi masyarakat pada suatu kawasan terutama pada kawasan perkotaan dan perdesaan, merupakan hal yang mutlak untuk dipenuhi guna menunjang perkembangan perkotaan dan perdesaan untuk peningkatan kualitas kehidupan masyarakat.

Air bersih menjadi salah satu kebutuhan utama bagi masyarakat guna kelangsungan hidupnya baik itu untuk memasak, untuk air minum, mencuci, dan kebutuhan lain, maka perlu diupayakan ketersediaan air bersih yang memenuhi standar baik secara kualitas maupun kuantitas agar tercipta lingkungan masyarakat yang sehat.

Salah satu sarana dasar yang sangat penting dalam peningkatan kualitas kehidupan masyarakat perkotaan dan perdesaan baik itu kualitas kesehatan individu maupun kualitas lingkungan adalah sarana air bersih. Pemenuhan akan kebutuhan air di beberapa tempat di wilayah perkotaan dan perdesaan merupakan masalah yang tidak mudah diselesaikan.

Kabupaten Pringsewu yang baru terbentuk dan wilayah yang terus berkembang membutuhkan sebuah infrastruktur yang memadai. Terdapat 5 Kecamatan yang masih belum terjangkau sarana air bersih perpipaan. Sehingga, diperlukan peningkatan infrastruktur wilayah dalam hal ini jaringan perpipaan air bersih. Hal ini dibutuhkan untuk mempermudah pemenuhan kebutuhan dasar penduduk, terutama air bersih. Infrastruktur pelayanan air bersih meliputi sistem penyediaan air bersih yang terdiri dari empat komponen yaitu sumber, transmisi, instalasi pengolahan dan distribusi.

Masalah yang timbul dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Kabupaten Pringsewu adalah posisi atau letak sumber air yang jauh dari jangkauan masyarakat. Melihat kondisi tersebut, maka perlu diadakan salah satu kegiatan perencanaan sistem penyediaan air bersih agar dapat memenuhi kebutuhan penduduk secara optimal.

Berdasarkan hal tersebut, pemerintah daerah merencanakan perluasan jaringan distribusi air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih

perpipaan di 5 Kecamatan Kabupaten Pringsewu, yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran, Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo, dan Kecamatan Adiluwih.

Berdasarkan latar belakang tersebut, percobaan ini bertujuan mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran, Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo, Kecamatan Adiluwih hingga 13 tahun kedepan, kemudian merencanakan detail desain intake, dan merencanakan jaringan pipa transmisi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di wilayah Pekon Sumber Bandung Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu. Sumber air baku yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari air sungai Way Sepagasan. Metodologi yang digunakan yaitu cara-cara pengambilan dan pengolahan data-data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengkajian dilapangan dan hasil penelitian dengan uji model fisik laboratorium. Data sekunder diperoleh dari berbagai referensi dan inventaris data dari instansi-instansi terkait. Dari analisis kedua data tersebut akan diperoleh suatu kesimpulan untuk dijadikan bahan dalam penulisan tugas akhir yang berjudul Perencanaan Pipa Transmisi di Kabupaten Pringsewu dengan Sumber Air Baku Air Sungai Way Sepagasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian untuk mengetahui kebutuhan air bersih penduduk di 5 Kecamatan Kabupaten Pringsewu yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran, Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo dan Kecamatan Adiluwih dilakukan melalui analisis *supply* dan *demand*. Sehingga perencanaan ini bisa terlaksana. Kemudian merencanakan detail intake dan rencana pipa transmisi.

3.1. Analisis Supply Way Sepagasan

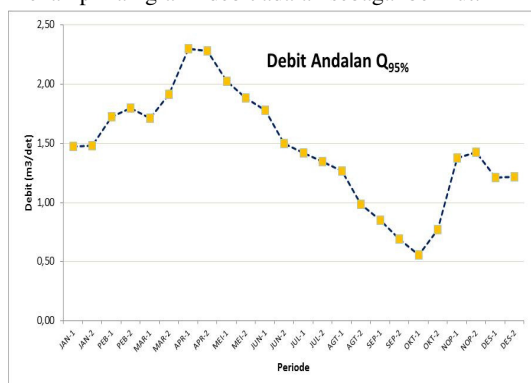
Tabel 1. Kualitas Air Way Sepagasan

Parameter	Way Sepagasan	PP No. 82/2001	Standar Mutu (Kelas)			
			I	II	III	IV
FISIKA						
Bau	Tidak berbau		-	-	-	-
Kekeruhan	7,05		-	-	-	-
Temperatur	26,8	Temperatur	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3
Residu Terlarut (TDS)	20	Residu Terlarut (TDS)	1000	1000	1000	2000
KIMIA						
Besi (Fe)	0,15	Besi	0,3	-	-	-
Fluorida (F)	0,001	Fluorida (F)	0,5	1,5	1,5	-
Kesadahan (CaCO ₃)	7,9	Kesadahan (CaCO ₃)	-	-	-	-
Klorida (Cl)	2,7	Klorida (Cl)	0,03	0,03	0,03	-
Mangan (Mn)	0,15	Mangan (Mn)	0,1	-	-	-
Nitrit (NO ₂)	0,06	Nitrit (NO ₂)	0,06	0,06	0,06	-
Nitrat (NO ₃)	0,08	Nitrat (NO ₃)	10	10	20	20
pH	6,60	pH	6-9	6-9	6-9	5-9
Sulfat (SO ₄)	3,2	Sulfat (SO ₄)	400	-	-	-
Zat Organik (KMnO ₄)	6,2	Zat Organik (KMnO ₄)	-	-	-	-

Sumber: Kemenkes, 2001

Analisis *Supply* dilakukan untuk mengetahui kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air Way Sepagasan. Berdasarkan hasil uji kualitas air baku Way Sepagasan diatas, menjelaskan bahwa sumber air baku Way Sepagasan layak untuk dimanfaatkan sebagai air baku dalam pembangunan SPAM IKK Sepagasan karena masih dibawah batas Maksimum Kualitas Air Bersih dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Berdasarkan hasil survey pada lokasi rencana pengambilan air di Way Sepagasan tidak cukup tersedia data debit. Dengan demikian akan digunakan transformasi data curah hujan menjadi aliran/debit dengan model *F.J. Mock*. Hasil perhitungan ketersediaan air untuk air baku Way Sepagasan atas menggunakan model *F.J. Mock* (terlampir) dan menampilkan grafik debit adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Debit Way Sepagasan

Sepagasan harus direrata dari tiga stasiun hujan tersebut di atas. Metode yang digunakan dalam mencari curah hujan DAS adalah metode poligon *Thiessen*. Koefisien *Thiessen* untuk DAS Way Sepagasan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Koefisien Thiessen DAS Way Sepagasan

Stasiun Hujan	Luas DAS (km ²)	Koefisien Thiessen
Stasiun R 015	4,88	46,1%
Stasiun R 072	5,44	51,3%
Stasiun R 137	0,28	2,6%
Jumlah	10,60	100%

Sumber: PT. Kreasi Cipta, 2017

3.2. Analisis Demand Way Sepagasan

Analisis *Demand* dilakukan dengan proyeksi jumlah penduduk sampai 13 tahun ke depan. Hasil dari metode-metode proyeksi penduduk dengan standar deviasi dapat disimpulkan, bahwa perhitungan perkiraan jumlah penduduk di 5 Kecamatan Kabupaten Pringsewu yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran, Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo, dan Kecamatan Adiluwih dapat disimpulkan bahwa metode aritmatika yang mendekati kenyataan. Adapun alasan pemilihan ini adalah berdasarkan, deviasi standar yang lebih kecil sebagai dasar perhitungan untuk proyeksi perkembangan penduduk di 5 Kecamatan Kabupaten Pringsewu pada masa yang akan datang. Hasil Proyeksi penduduk untuk masa yang akan datang menurut metode aritmatika adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Proyeksi Jumlah Penduduk (Metode Aritmatik)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2019	170584
2	2020	172216
3	2021	173864
4	2022	175529
5	2023	177211
6	2024	178909
7	2025	180625
8	2026	182359
9	2027	184110
10	2028	185879
11	2029	187665
12	2030	189470

Sumber: Data Primer, 2019

3.3. Proyeksi Kebutuhan Air

Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk Kabupaten pringsewu di kategorikan jenis kota besar dengan jumlah penduduk hingga tahun 2030 adalah 189470 jiwa. Sesuai dengan kriteria perencanaan, maka asumsi pemakaian air bersih penduduk Kabupaten Pringsewu di 5 Kecamatan, yaitu Kecamatan Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran,

VOLUME 5 NOMOR 1, JANUARI 2021

Kecamatan Banyumas, Kecamatan Sukoharjo dan Kecamatan Adiluwih sekitar 100 liter/orang/hari (Permen PU No. 27/2016).

Tabel 4. Proyeksi kebutuhan air bersih lima Kecamatan (2019-2030)

No	Uraian	Satuan	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A. Kependudukan																
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	167369	168968	170584	172216	173864	175529	177211	178909	180625	182359	184110	185879	187665	189470
2	Tingkat Pelayanan	%	0%	0%	7%	9%	11%	13%	15%	17%	19%	21%	23%	25%	27%	30%
3	Penduduk Terlayani	Jiwa			11941	15499	19125	22819	26581	30415	34319	38296	42345	46470	50670	56841
B. Kebutuhan Air Domestik																
1	Jumlah Sambungan Rumah (SR)	Unit			2388	3100	3825	4564	5316	6083	6864	7659	8469	9294	10134	11368
3	Kebutuhan Air Domestik	lpd			8.17	10.58	13.04	15.54	18.08	20.65		25.93	28.63	31.38	34.17	38.27
C. Keb. Air Non Domestik																
1	20% dari Kebutuhan Air Domestik	lpd			2.76	3.59	4.43	5.28	6.15	7.04	7.94	8.86	9.80	10.76	11.73	13.16
D. Total Keb. Air (Dom + Non Dom)																
		lpd			16.58	21.53	26.56	31.69	36.92	42.24	47.66	53.19	58.81	64.54	70.37	78.95
E. Kehilangan Air																
1	% Kehilangan Air	%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
2	Jumlah Kehilangan Air	lpd			2.49	3.23	3.98	4.75	5.54	6.34	7.15	7.98	8.82	9.68	10.56	11.84
F. Kebutuhan Air Rata-Rata (D+E)																
		lpd			19.07	24.76	30.55	36.45	42.46	48.58	54.81	61.17	67.63	74.22	80.93	90.79
G. Kebutuhan Hari Maksimum																
1	Faktor Hari Maks.	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
2	Kebutuhan Hari Maks.	lpd			21.93	28.47	35.13	41.91	48.82	55.87	63.04	70.34	77.78	85.36	93.07	104.41
H. Kebutuhan Jam Puncak																
1	Faktor Jam Puncak	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2	Kebutuhan Jam Puncak	lpd			28.61	37.13	45.82	54.67	63.68	72.87	82.22	91.75	101.45	111.33	121.40	136.18
I. Kapasitas Produksi																
J	Kapasitas Air Baku (Debit Sungai Way Sepagasan)	lpd	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
K. Selisih Supply-Demand Produksi																
K		lpd			80.93	75.24	69.45	63.55	57.54	51.42	45.19	38.83	32.37	25.78	19.07	9.21
L. Selisih Supply-Demand Air Baku																
L		lpd			480.93	475.24	469.45	463.55	457.54	451.42	445.19	438.83	432.37	425.78	419.07	409.21

Sumber: Data Primer, 2019

Berdasarkan data pada Tabel 4, direncanakan untuk 5 Kecamatan di kabupaten pringsewu memiliki debit air sebesar 100 lpd untuk menyuplai air bersih dari tahun 2019 hingga 2030 dengan kebutuhan air sebesar 90,79 lpd. Hal tersebut menyatakan bahwa debit sungai Way Sepagasan mampu memenuhi kebutuhan air bersih (analisis *supply* dan *demand*).

3.4. Perencanaan Detail Intake

Intake atau bangunan penyadap air dimaksudkan untuk menyuplai air dari sumber air baku menuju instalasi pengolahan. Rencana Bangunan sadap/Intake berada di Desa Sumur Bandung Kecamatan Pagelaran Utara. Rencana Intake memiliki ketinggian 290 mdpl dengan kordinat X : 478841, Y : 9418937.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan maka untuk penentuan intake yang digunakan dipilih jenis intake *broncaptering*. Jenis intake *broncaptering* dimana air permukaan yang mengalir ditangkap masuk ke bak pengumpul. Bangunan sadap/ intake direncanakan debit yang diambil sebesar 0.100 m³/detik = 100 liter/detik dari kapasitas tersedia 507 lpd pada elevasi 260 mdpl. Elevasi dasar sungai = 292 mdpl.

Kriteria perencanaan kapasitas bangunan *colector chamber* secara rinci diuraikan sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas Disain (Q)} = 100 \text{ lt/detik} = 0,100 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Waktu tinggal} = 20 \text{ menit} = 1.200 \text{ detik}$$

$$\text{Beban permukaan} = 90 \text{ m/hari} = 0,00104 \text{ m/detik}$$

$$\text{Maka luas permukaan} = 96,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Bila rasio panjang : lebar} = 3 : 2$$

$$\text{Maka, Panjang Bak} = 12 \text{ m}$$

$$\text{Lebar Bak} = 8 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman bak diambil} = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Volume air} = 120 \text{ m}^3$$

3.5. Rencana Pipa Transmisi

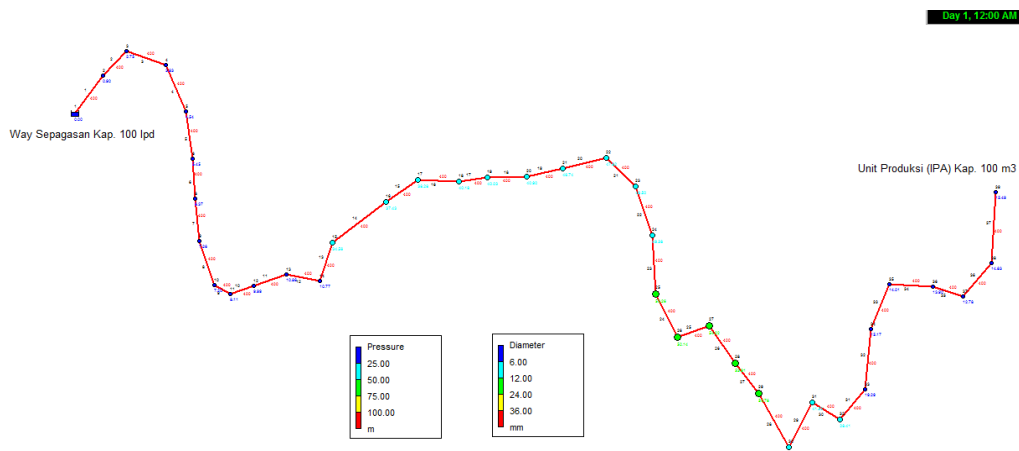
Pipa transmisi air bersih direncanakan dikonstruksi mengikuti alur sungai, debit air pada pipa transmisi merupakan debit awal dari sumber sungai way segasan yaitu sebesar 100 liter/detik. Aliran air dalam pipa direncanakan menggunakan sistem gravitasi yang memanfaatkan elevasi sumber sungai way sepagasan. Pipa transmisi direncanakan sepanjang 1860 m dengan diameter 400 mm mulai dari intake sumber sungai way sepagasan hingga mencapai instalasi pengolahan air (IPA).

Medan pipa transmisi sebagian besar berada di posisi pinggir sungai sehingga rawan akan

terjadinya longsor atau banjir yang mengakibatkan benturan mekanis. Karena bentuk medan yang tidak memungkinkan untuk melakukan penanaman pipa dalam tanah, maka dalam perencanaan pipa transmisi dipilih jenis pipa *Galvanish Iron Pipe* (GIP) yang memiliki lebih kuat akan benturan mekanis (As'at dan Haqiqi, 2019). Peletakan pipa transmisi sendiri, akan diletakan sesuai medan sungai yang dilalui. Selain itu, pipa juga akan diberi pengaman dengan *thrust block*.

Untuk menganalisa kinerja suatu sistem transmisi air bersih di dalam pipa, digunakan

perangkat lunak EPANET 2.0 Program EPANET 2.0 adalah sebuah program komputer yang menyajikan simulasi hidrolis dan perilaku air pada jaringan pipa. Jaringan tersebut terdiri dari pipa, node (titik sambungan pipa), pompa, valve dan tangki penampungan atau reservoir. EPANET menyajikan debit air di setiap pipa, tekanan di setiap node. Berikut ini hasil *running* pipa transmisi way sepagasan menggunakan EPANET 2.0



Gambar 2. Skema Jalur Pipa Transmisi Way Sepagasan

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air bersih untuk 5 Kecamatan di Kabupaten Pringsewu dari tahun 2019 sampai tahun 2030 debit sungai Way Sepagasan mampu memenuhi kebutuhan air bersih (analisis *suplly* dan *demand*).
2. Berdasarkan perhitungan bangunan intake adalah volume air/bak 120 m³, dengan dimensi panjang bak = 12 m, lebar bak = 8 m, dan kedalaman bak = 1,25 m.
3. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan program EPANET versi 2.0 didapatkan desain teknis direncanakan jaringan pipa transmisi menggunakan jenis pipa GIP (*Galvanis Iron Pipe*) dengan diameter pipa Ø 400 mm dengan jarak pipa transmisi 1860 m.

DAFTAR PUSTAKA

- As' at, M., & Haqiqi, R. (2019). *Perencanaan sistem transmisi dan distribusi air minum sumber mata air Wae Decer Kabupaten Manggarai menggunakan program Epanet 2.0* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES /PER/IX/1990. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016 tentang *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta