

## OPTIMASI PELAYANAN DAN PENINGKATAN PENDAPATAN PDAM MELALUI PENGEMBANGAN KAPASITAS DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA WILAYAH BERDAYA BELI TINGGI

### *OPTIMIZATION SERVICE AND REVENUE-RAISING OF PDAM THROUGH DEVELOPMENT OF CLEAN WATER DISTRIBUTION CAPACITY*

**Muliani Rosmayasari<sup>1</sup> dan Rofiq Iqbal<sup>2</sup>**

Program Magister Pengelolaan Infrastruktur Air Bersih dan Sanitasi, Institut Teknologi Bandung

Jl. Let. Jend. Purn. Dr. (HC) Mashudi No.1, Sayang, Jatinangor, Sumedang 45363

Email: [mulianirosmayasari@students.itb.ac.id](mailto:mulianirosmayasari@students.itb.ac.id) dan [iqbal@tl.itb.ac.id](mailto:iqbal@tl.itb.ac.id)

**Abstrak:** PDAM Kota Pekalongan merupakan perusahaan yang memiliki fungsi ganda yaitu sebagai perusahaan yang *profit oriented* dan juga *public service* dimana kedua fungsi tersebut harus mampu mencapai keseimbangan karena mempunyai hubungan kausalitas yang erat dalam menjaga eksistensi usaha yang dijalankan. Tambahan suplai air bersih pada tahun 2019 sebesar 150 l/d yang akan diperoleh PDAM dari SPAM Regional Petanglong merupakan kesempatan bagi perusahaan untuk melakukan meningkatkan skala pelayanan melalui pengembangan jaringan saluran distribusi sekaligus meningkatkan pendapatan PDAM. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengembangan kapasitas distribusi air bersih di wilayah yang berdaya beli tinggi. Dari hasil survey yang dilakukan terhadap 285 responden non pelanggan jenis niaga di 10 kelurahan yang menjadi sasaran pengembangan diketahui 38,25% responden berminat untuk menjadi pelanggan PDAM. Pemilihan wilayah sasaran optimasi yang dilakukan berdasarkan parameter BEP menunjukkan Kelurahan Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip dan Bendankergon merupakan wilayah yang memberikan BEP lebih cepat dari 8 tahun. Analisis optimasi menunjukkan hasil kapasitas air bersih yang diperlukan untuk optimasi golongan niaga di wilayah berdaya beli tinggi adalah 2,1 l/d dari 150 l/d kapasitas tambahan yang diterima PDAM. Pengembangan kapasitas distribusi air bersih di wilayah berdaya beli tinggi mampu meningkatkan pendapatan PDAM sebesar Rp 604.610.849/tahun dengan peningkatan profit margin sebesar 1,25% dibandingkan sebelum adanya pengembangan. Analisa ekonomi berdasarkan analisis BCR diperoleh nilai BCR >1, nilai NPV positif dan IRR sebesar 14% dimana berarti proyek dinyatakan layak untuk dilaksanakan.

**Kata kunci:** optimasi, distribusi air bersih, pendapatan, PDAM Kota Pekalongan

**Abstract:** PDAM Pekalongan City is a company that has a dual function, profit oriented and public service, where both functions must be able to achieve balance because it has a close causality relationship in maintaining the existence of the business being run. The additional 150 l/s water supply that will be obtained by PDAM in 2019 from the Regional SPAM Petanglong is an opportunity for companies to increase service scale through the development of distribution channel networks while increasing PDAM revenues. One effort that can

*be done is by developing clean water distribution capacity in areas with high purchasing power. From the results of a survey conducted on 285 respondents, non-commercial customers in the 10 urban villages that were targeted for development, 38.25% of respondents were interested in becoming PDAM customers. The selection of the optimization target area based on BEP parameters shows Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip and Bendankergon villages are areas that provide BEP faster than 8 years. Optimization analysis shows that the results of clean water capacity needed for optimization of commercial groups in high purchasing power areas are 2.1 l/s from 150 l/s of additional capacity received by the PDAM. Development of clean water distribution capacity in high purchasing power areas can increase PDAM revenue by IDR 604,610,849/ year with an increase in profit margin of 1.25% compared to before the development. Economic analysis based on BCR analysis obtained  $BCR > 1$  value, positive NPV value and IRR of 14% which means the project is declared feasible to be implemented.*

**Keywords:** *optimization, distribution of clean water, revenue, PDAM Kota Pekalongan*

## **PENDAHULUAN**

Keuntungan PDAM dipengaruhi oleh unsur pendapatan dan biaya. Pada dasarnya pendapatan perusahaan merupakan faktor yang sangat penting dalam menjaga eksistensi perusahaan, dimana dengan tingkat pendapatan yang semakin meningkat maka stabilitas operasional perusahaan akan terjaga. Salah satu fungsi PDAM adalah sebagaimana sebuah “perusahaan” pada umumnya, yaitu mengusahakan suatu kegiatan yang terorganisasi dengan tujuan mendatangkan keuntungan bagi pemilik perusahaan tersebut (el-Ahmady dan Sembiring, 2014). Kebijakan-kebijakan dalam meningkatkan pendapatan merupakan strategi perusahaan dalam mencapai target keuntungan sehingga perusahaan akan mempunyai kesempatan dalam mengembangkan skala usaha yang dijalankan (Luk, 2004).

Data PDAM Kota Pekalongan menunjukkan bahwa jumlah pelanggan untuk golongan bersubsidi rumah tangga rendah (II.A) mempunyai proporsi yang sangat besar, dimana jumlah pelanggan ini mencapai hampir 80% dari keseluruhan pelanggan. Tingkat subsidi ini harus ditambah lagi dengan pelanggan yang termasuk dalam jenis pelanggan hidran umum dan sosial yang mencapai 1,8%. Dengan demikian subsidi yang harus diberikan oleh jenis pelanggan rumah tangga sedang, rumah tangga mampu, niaga dan industri sebesar 19% (Sutrisno, 2016). Dalam penyediaan air untuk masyarakat berpenghasilan rendah yang membayar air dengan harga sangat murah diperlukan masyarakat yang berpenghasilan tinggi untuk membayar air dengan harga yang lebih tinggi (Chikozho dan Kujinga, 2016). Rumah tangga berpenghasilan tinggi lebih cenderung menggunakan air ledeng, air kemasan, atau kombinasinya dan memiliki penggunaan air yang lebih tinggi daripada masyarakat yang berpenghasilan rendah (Nastiti dkk, 2017)

Cakupan pelayanan PDAM di Kota Pekalongan masih rendah dan belum memenuhi target dari SDGs yaitu angka pencapaian cakupan pelayanan sebesar 80% untuk penduduk perkotaan. Menurut Fernandez dan Notodarmojo (2016), hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya jumlah penduduk yang semakin meningkat yang tidak sebanding dengan sumber air baku yang diolah. Suplai air yang tidak memadai (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan) juga dapat menjadi salah satu alasan masyarakat enggan untuk menjadi pelanggan PDAM (Nastiti, Muntalif, dkk., 2017). Pada tahun 2019 PDAM Pekalongan akan mendapat tambahan suplai air bersih sebanyak 150 l/d dari Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Pekalongan, Kabupaten Batang dan Kota Pekalongan (Petanglong). Dengan adanya tambahan suplai air bersih dari SPAM regional Petanglong, PDAM Kota Pekalongan menargetkan tambahan pelanggan sebanyak 8000 pelanggan. Dalam tujuannya melakukan pengembangan cakupan pelayanan, diperlukan kebijakan dan strategi yang tepat dari PDAM agar tetap dapat memenuhi fungsi-fungsinya yaitu selain untuk meningkatkan skala pelayanan sebagai perwujudan dimensi tanggung jawab sosial perusahaan, perusahaan juga perlu meningkatkan pendapatan guna menjaga eksistensi perusahaan seiring dengan makin meningkatnya biaya beban operasional produksi air minum (Lee dan Schwab, 2005).

Bertitik tolak dari uraian diatas, maka penulis bermaksud untuk mengkaji strategi pengembangan kapasitas distribusi air bersih guna meningkatkan pendapatan PDAM Kota Pekalongan dengan memilih sasaran pengembangan di wilayah yang masyarakatnya mempunyai daya beli tinggi. Pola pengembangan ini dimaksudkan untuk minimalisasi subsidi sehingga pendapatan perusahaan semakin meningkat dan mampu menutup biaya operasional serta memperoleh profit margin yang layak guna merealisasikan fungsi tanggung jawab sosial perusahaan (Luk L, 2016).

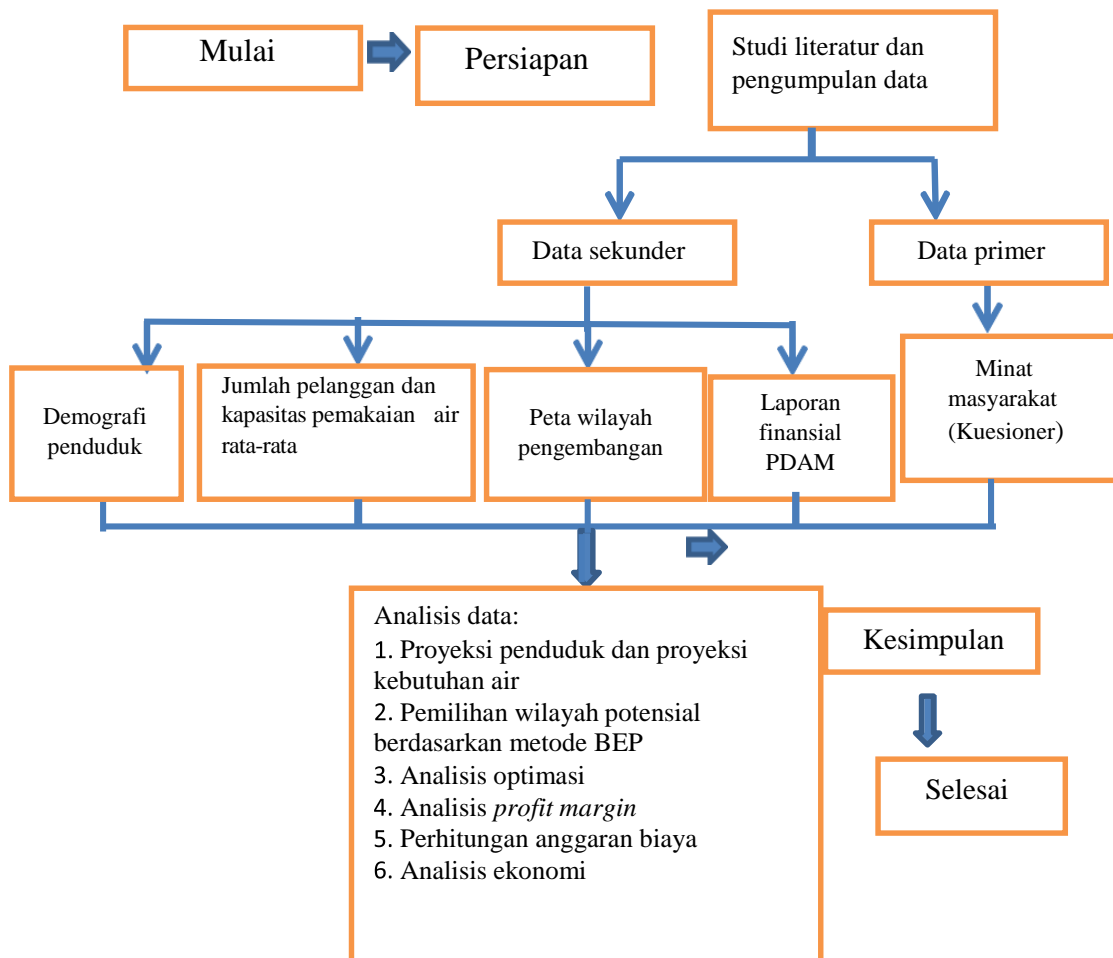
## **METODOLOGI**

Penelitian dilakukan di 10 kelurahan yang terbagi menjadi 7 kelurahan di Kecamatan Pekalongan Barat dan 3 kelurahan di Kecamatan Pekalongan Selatan. Metodologi dalam penelitian ini secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data primer yang dilakukan dengan melakukan survey terhadap 285 responden non pelanggan serta data sekunder dari PDAM, Bappeda, Kantor kecamatan serta literatur terkait.

2. Menghitung proyeksi jumlah penduduk hingga 20 tahun dari data jumlah penduduk menggunakan metode Aritmatik, Geometrik dan Least Square.
3. Analisis besarnya kebutuhan air minum dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk
4. Melakukan penilaian dan pemilihan wilayah sasaran optimasi berdasarkan olahan data hasil survey dan parameter BEP (Break Event Point).
5. Analisis optimasi untuk mengetahui tingkat kebutuhan air yang diperlukan untuk pengembangan di wilayah potensial
6. Melakukan analisa profit margin
7. Perhitungan anggaran biaya pengembangan kapasitas distribusi air bersih di wilayah potensial
8. Melakukan analisis ekonomi untuk mengetahui kelayakan investasi menggunakan parameter BCR, NPV, IRR dan analisis sensitivitas

Untuk selanjutnya dapat dilihat diagram alir pada **Gambar 1** berikut:

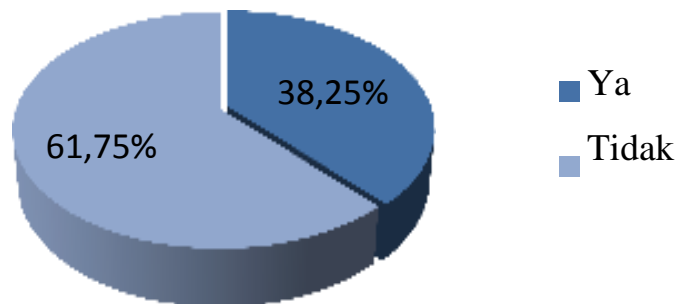


**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil kuesioner

Dari hasil kuesioner diketahui sekitar 38,25% responden menyatakan berminat untuk menjadi pelanggan PDAM sedangkan 61,75% menyatakan tidak berminat seperti terlihat pada **Gambar 2** berikut:



**Gambar 2.** Minat masyarakat untuk menjadi pelanggan PDAM

### Proyeksi jumlah penduduk

Data jumlah penduduk di 10 kelurahan dilakukan dengan perbandingan tiga proyeksi (Aritmatika, Geometrik dan *Least square*) yang menunjukkan metode *Least Square* merupakan metode terpilih dengan nilai  $sd$  yang paling kecil diantara metode lainnya. **Tabel 1** berikut menunjukkan hasil proyeksi penduduk menggunakan metode *Least Square*.

**Tabel 1.** Proyeksi penduduk 2017- 2037 (jiwa)

Kelurahan	2017	2018	2019	2021	2023	2025	2027	2037
Medono	14064	14155	14247	14430	14613	14796	14979	15894
Podosugih	10202	10332	10463	10724	10985	11247	11508	12814
Tirto	11198	11461	11725	12252	12780	13307	13834	16471
Pringrejo	16413	16592	16771	17129	17487	17845	18203	19994
Sapuro kebulen	12603	12741	12878	13154	13429	13704	13979	15354
Bendan kergon	14353	14353	14352	14352	14352	14351	14351	14349
Pasirkraton kramat	16149	16246	16342	16536	16729	16922	17115	18081
Jenggot	13225	13485	13746	14266	14786	15307	15827	18429
Banyurip	10556	10600	10644	10733	10821	10909	10997	11438
Buaran kradena	11431	11531	11631	11831	12032	12232	12432	13433

## Kebutuhan air

Dalam menghitung kebutuhan air beberapa faktor yang menentukan diantaranya:

- Kebutuhan air domestik
- Kebutuhan air non domestik
- Kehilangan air
- Kebutuhan air maksimum

**Tabel 2** berikut menunjukkan kebutuhan air di wilayah pengembangan hingga tahun 2037 adalah 310,45 l/d.

**Tabel 2.** Rekapitulasi kebutuhan air di wilayah perencanaan

Uraian	2017	2018	2019	2021	2023	2025	2027	2037
Kebutuhan domestik (l/d)	82,61	91,54	101,38	121,56	179,07	195,30	198,92	217,02
Kebutuhan non domestik (l/d)	6,91	7,66	8,49	10,17	14,99	16,35	16,65	18,16
Kebutuhan air total (l/d)	89,52	99,21	109,87	131,73	194,05	211,65	215,57	235,19
Kehilangan air (l/d)	34,02	34,72	32,96	26,35	38,81	42,33	43,11	47,04
Kebutuhan air rata-rata (l/d)	123,54	133,93	142,83	158,08	232,86	253,98	258,69	282,23
Kebutuhan air maksimum ( $f_{max}=1,1$ )(l/d)	135,89	147,32	157,11	173,89	256,15	279,38	284,56	310,45

## Penilaian dan pemilihan wilayah potensial

Metode penilaian dilakukan berdasarkan biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk pemasangan pipa di suatu wilayah pengembangan dengan potensi pendapatan dari penjualan air yang akan diperoleh. Target pendapatan didasarkan pada realisasi penjualan air pada tahun 2017 ditambah dengan potensi calon pelanggan berdasarkan hasil survey. Selanjutnya daerah yang memberikan *Break Event Point* (BEP) lebih cepat dari 8 tahun adalah daerah yang menjadi prioritas. 8 (delapan) tahun adalah asumsi tenor pinjaman untuk skema Perpres 29. Hasil perhitungan BEP untuk setiap wilayah pengembangan disajikan pada **Tabel 3** berikut ini:

**Tabel 3.** Penilaian wilayah pengembangan

	Biaya investasi (Rp)	Pendapatan (Rp)	BEP (tahun)
Medono	1.368.576.000	1.055.204.508	1,3
Podosugih	6.306.942.000	765.945.650	8,2
Tirto	1.113.942.000	987.317.225	1,1
Pringrejo	1.113.942.000	1.549.107.743	0,7

	Biaya investasi (Rp)	Pendapatan (Rp)	BEP (tahun)
Sapurokebulen	1.368.576.000	151.686.467	9,0
Bendan kergon	6.306.942.000	892.127.447	7,1
Pasirkraton kramat	5.658.042.000	1.466.330.994	3,9
Jenggot	1.693.626.000	340.188.150	5,0
Banyurip	1.693.626.000	246.867.026	6,9
Buarankradenan	1.693.626.000	598.441.158	2,8

Dari **Tabel 3** dapat dikemukakan bahwa Kelurahan Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip dan Bendankergon memberikan waktu pengembalian modal dibawah 8 tahun sehingga dapat dikatakan wilayah-wilayah tersebut merupakan sasaran optimasi yang yang potensial.

### Analisis optimasi

Analisis ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kebutuhan kapasitas air non domestik golongan niaga yang diperlukan pada masing-masing wilayah pengembangan. **Tabel 4** menunjukan kapasitas tambahan yang diperlukan untuk mengembangkan distribusi pada wilayah berdaya beli tinggi. Dari tabel tersebut dapat dilihat kebutuhan kapasitas yang diperlukan untuk wilayah pengembangan adalah sebesar 2,10 l/d. Berdasarkan rencana pengembangan SPAM PDAM Kota Pekalongan, melalui Program Regional Petanglong, PDAM direncanakan akan mendapatkan tambahan kapasitas produksi 150 l/d dengan komposisi 30 l/d pada tahun 2019, 50 l/d pada tahun 2020, 40 l/d pada tahun 2021 dan 30 l/d pada tahun 2022. Dengan asumsi kapasitas produksi eksisting mengalami penurunan 1% per 5 tahun berdasarkan pemantauan PDAM (2016) maka kapasitas produksi PDAM adalah seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 5** berikut ini.

**Tabel 4.** Kapasitas tambahan yang diperlukan di wilayah optimasi

	Potensi pelanggan golongan N1 dan N2 (unit)	Rata-rata pemakaian		Total kebutuhan per tahun	
		Per bulan (m <sup>3</sup> )	Per tahun (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	l/d
Medono	21			4536	0,14
Tirto	35			7560	0,24
Pringrejo	52			11232	0,36
Pasirkratonkramat	41			8856	0,28

	Potensi pelanggan golongan N1 dan N2 (unit)	Rata-rata pemakaian		Total kebutuhan per tahun	
		Per bulan (m <sup>3</sup> )	Per tahun (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	l/d
Buaran kradenan	55	18	216	11880	0,38
Jenggot	21			4536	0,14
Banyurip	51			11016	0,35
Bendankergon	31			6696	0,21
Jumlah	307			66312	2,10

**Tabel 5.** Kapasitas produksi PDAM Kota Pekalongan 2017-2037  
(PDAM Kota Pekalongan<sup>a</sup>, 2017)

Produksi (l/d)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2027	2037
Eksisting	179	179	179	179	179	177	177	173
Tambahan	0	0	30	50	40	30	0	0
Jumlah	179	179	209	259	299	327	327	323

Dari tabel diatas dapat dilihat pada tahun 2019 total produksi kapasitas produksi PDAM adalah 209 l/d sedangkan kebutuhan air rata-rata berdasarkan rekapitulasi kebutuhan air pada tahun 2019 adalah sebesar 142,83 l/d dengan kebutuhan air maksimum sebesar 157,11 l/d.

### **Analisis profit margin**

Dari perubahan pendapatan setelah pengembangan kapasitas distribusi air bersih, dapat diketahui bahwa pengembangan di Kelurahan Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip dan Bendankergon dapat meningkatkan pendapatan PDAM Kota Pekalongan sebesar Rp 604.610.849 yang secara rinci diperlihatkan pada **Tabel 6** berikut:

**Tabel 6.** Perbandingan pendapatan sebelum dan sesudah optimasi

Kelurahan	Sebelum	Sesudah
Medono	Rp 1.055.204.508	Rp 1.104.642.267
Pringrejo	Rp 1.549.107.743	Rp 1.723.038.672
Tirto	Rp 987.317.225	Rp 1.059.035.986



Kelurahan	Sebelum	Sesudah
Pasirkratonkramat	Rp 1.466.330.994	Rp 1.600.095.429
Buarankradenan	Rp 598.441.158	Rp 671.141.857
Bendankergon	Rp 892.127.447	Rp 951.845.431
Jenggot	Rp 340.188.150	Rp 355.397.575
Banyurip	Rp 246.867.026	Rp 274.997.882
	Rp 7.135.584.250	Rp 7.740.195.099

Adanya pengembangan jaringan tentunya berakibat pada kenaikan biaya operasional. Dengan demikian perbandingan tingkat keuntungan setelah pengembangan jaringan kapasitas distribusi adalah seperti disajikan pada **Tabel 7** berikut:

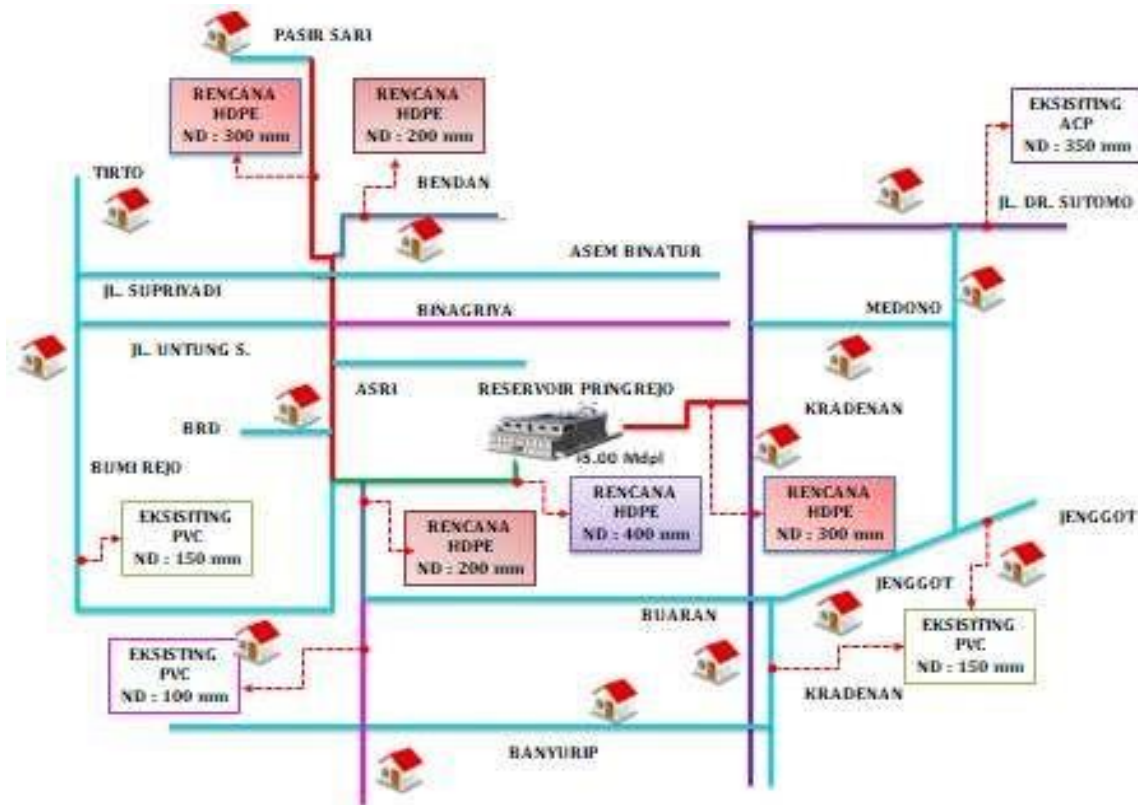
**Tabel 7.** Besaran profit margin sebelum dan setelah optimasi

	Sebelum	Setelah
Total pendapatan	Rp 7.135.584.250	Rp 7.740.195.099
Total biaya	Rp 2.337.493.118	Rp 2.397.537.662
Laba	Rp 4.798.091.132	Rp 5.342.657.437
Laba setelah pajak	Rp 3.598.568.349	Rp 4.006.993.078
<i>Profit margin</i>	50,43 %	51,77 %

Dari tabel diatas diketahui bahwa pengembangan kapasitas distribusi air bersih di Kelurahan Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip dan Bendankergon dapat meningkatkan *profit margin* sebesar 1,25%. Nilai peningkatan ini dapat dikatakan kecil. Hal ini disebabkan masih rendahnya minat unit niaga untuk menjadi pelanggan PDAM sehingga walaupun mampu memberikan peningkatan pendapatan bagi PDAM akan tetapi presentase profit marginnya masih kecil.

### **RAB (Rencana Anggaran Biaya)**

Skema sistem jaringan pengembangan pelayanan di wilayah potensial diperlihatkan pada **Gambar 3** dibawah ini:



**Gambar 3.** Skema sistem jaringan distribusi di wilayah potensial

Biaya yang diperlukan dalam pembangunan reservoir dan pemasangan sistem perpipaan dapat dilihat pada **Tabel 8**. Dari tabel tersebut dapat diketahui pengembangan kapasitas jaringan distribusi di wilayah pengembangan mengeluarkan biaya sebesar Rp 10.427.588.600.

**Tabel 8.** Rencana anggaran biaya pemasangan jaringan distribusi

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
I	Pembangunan reservoir distribusi				
	Pembebasan lahan	400	m <sup>2</sup>	3.000.000	1.200.000.000
	Reservoir regional 1	750	m <sup>2</sup>	2.590.000	1.943.000
	Pompa kap 50 l/d, head = 60m		1	22.481.000	22.481.000
II	Pengadaan pipa distribusi				
	Pipa HDPE, Ø 400mm	402	m	2.771.000	1.113.942.000
	Pipa HDPE, Ø 300mm	3318	m	1.782.000	5.912.676.000
	Pipa HDPE, Ø 200mm	1704	m	721.000	1.228.584.000
I + II					9.479.626.000
PPN 10%					947.962.600
TOTAL					10.427.588.600

### BCR (Benefit Cost Ratio)

Komponen manfaat dan biaya dijadikan nilai seragam dimana hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam perhitungan. Tingkat suku bunga yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 10% (*Bussiness Plan* PDAM Kota Pekalongan, 2017) dengan asumsi usia guna proyek dalam penelitian ini adalah 20 tahun. Perhitungan analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) disajikan pada **Tabel 9** berikut ini:

**Tabel 9.** Rekapitulasi biaya manfaat proyek

No	Komponen	Rp
Biaya ( <i>cost</i> )		
1.	Konstruksi	
	Investasi	10.427.588.600
	<i>Engineering</i> (5% dari biaya investasi)	521.379.430
	Administrasi (2,5% dari biaya investasi)	260.689.430
	Biaya tak terduga (5% dari biaya investasi)	521.379.430
	Total biaya konstruksi	11.731.037.175
2.	Biaya tahunan	
	Biaya O&P	574.494.809
	Depresiasi	55.012.229
	Bunga	1.303.448.575
	Total biaya tahunan	1.932.955.613
	Faktor konversi (A/P;10;20)	0,1175
	Nilai biaya	3.311.352.480
Manfaat ( <i>benefit</i> )		
	Total manfaat air bersih (harga air minimum x kebutuhan air m <sup>3</sup> /tahun)	4.007.228.000

Karena *Benefit Cost Ratio* >1 maka proyek ini layak dilaksanakan.

### Net Present Value (NPV)

Pada tingkat suku bunga 10% nilai NPV adalah:

$$= (Ab-Ac)(P/A;i;20)-I$$

$$= (Rp 4.007.228.000 - Rp 1.932.955.613)(8,514)- Rp 11.731.037.175$$

$$= Rp 5.929.317.933$$

Nilai NPV >0 sehingga proyek layak dilaksanakan.

Untuk perhitungan NPV pada berbagai suku bunga disajikan pada **Tabel 10** berikut ini

**Tabel 10.** NVP pada berbagai tingkat suku bunga

Suku bunga	PV benefit	PV cost	NPV
12%	Rp 30.038.181.088	Rp 27.628.196.911	Rp 2.409.984.177
15%	Rp 25.081.240.052	Rp 25.589.061.933	-Rp 507.821.881
18%	Rp 21.450.691.484	Rp 24.189.735.263	-Rp 2.739.043.779
20%	Rp 19.515.200.360	Rp 23.490.738.445	-Rp 3.975.538.085

### Internal rate of Return (IRR)

Berdasarkan nilai NPV pada **Tabel 10** diatas maka nilai IRR dihitung menggunakan rumus yang merujuk pada **Persamaan 1**:

$$IRR = I' + \frac{(B-C)'}{(B-C)' - (B-C)''} (I'' - I') \quad (\text{Persamaan 1})$$

Dimana:

$I'$  = Suku bunga yang memberikan nilai NPV positif = 12%

$I''$  = Suku bunga yang memberikan nilai NPV negatif = 15%

$(B-C)'$  = (B-C) positif = 2.409.984.177

$(B-C)''$  = (B-C) negatif = -507.821.881

Sehingga

$$IRR = 12\% + \frac{2.309.984.177}{2.409.984.177 - 507.821.881} (15\% - 12\%) = 14\%$$

Dari perhitungan tingkat pengembalian internal diatas dapat disimpulkan bahwa proyek pengembangan kapasitas distribusi air bersih ini layak secara ekonomi. Hal ini disebabkan karena nilai IRR lebih besar dari nilai MARR yang telah ditetapkan sebesar 10,9%.

### Analisa sensitivitas

Analisa ini digunakan untuk mengetahui apa yang terjadi dengan hasil proyek apabila terjadi perubahan terhadap nilai biaya dan manfaat yang masih merupakan suatu kemungkinan. Untuk hasil perhitungan analisa sensitivitas ini dapat dilihat pada **Tabel 11**. Pada skenario 1 dan 3 diasumsikan pendapatan PDAM dan biaya tahunan tidak sesuai dengan harapan awal. Untuk skenario 1, pendapatan PDAM diasumsikan hanya mencapai 90% dari target awal. Sedangkan pada skenario 3, diasumsikan biaya tahunan PDAM naik hingga 110% dari target awal. Hal tersebut berdampak pada turunnya IRR proyek menjadi 11% baik

untuk skenario 1 dan 12 untuk skenario 3. Nilai IRR ini masih diatas dari MARR sehingga proyek masih layak untuk dilaksanakan. Pada skenario 2 diasumsikan pendapatan PDAM hanya mencapai 80% dari target awal. Hal ini berdampak pada menurunnya nilai IRR menjadi 7% sehingga proyek tidak layak untuk dilaksanakan. Pada skenario 4 diasumsikan biaya tahunan PDAM meningkat sebesar 20%. Dampaknya adalah IRR proyek menurun hingga 9% sehingga proyek tidak layak untuk dilaksanakan. Pada skenario 5, diasumsikan bahwa pendapatan PDAM hanya mencapai 80% dari target dan biaya operasi diasumsikan naik sebesar 20%. Tidak tercapainya target pendapatan PDAM serta meningkatnya biaya tahunan menjadi 20% lebih tinggi dari asumsi awal menyebabkan IRR proyek menurun hingga 3,7% sehingga menjadikan proyek ini tidak layak dijalankan.

**Tabel 11.** Matrix analisa sensitivitas

	Manfaat	Biaya	IRR	MARR	Kelayakan proyek
Base case	100%	100%	14%	10,9%	Layak
Skenario 1	90%	100%	11%	10,9%	Layak
Skenario 2	80%	100%	7%	10,9%	Tidak layak
Skenario 3	100%	110%	12%	10,9%	Layak
Skenario 4	100%	120%	9%	10,9%	Tidak layak
Skenario 5	80%	120%	3,7%	10,9%	Tidak layak

Berdasarkan hasil analisa sensitivitas, dapat disimpulkan bahwa pencapaian target pendapatan PDAM Kota Pekalongan sangat diperlukan dalam mencapai kelayakan proyek ini hingga minimal 90% dari target awal.

## KESIMPULAN

1. Minat responden untuk menjadi pelanggan PDAM Kota Pekalongan sebesar 38,25% sedangkan 61,75% responden menyatakan tidak berminat.
2. Berdasarkan parameter BEP Kelurahan Pringrejo, Tirto, Medono, Buarankradenan, Pasirkratonkramat, Jenggot, Banyurip dan Bendankergon memberikan waktu pengembalian modal dibawah 8 tahun dan terpilih sebagai wilayah sasaran optimasi
3. Pengembangan kapasitas distribusi air bersih di wilayah berdaya beli tinggi dalam setahun mampu meningkatkan pendapatan PDAM sebesar Rp 604.610.849 dengan peningkatan *profit margin* sebesar 1,25% dibandingkan sebelum pengembangan kapasitas distribusi air bersih

Analisis ekonomi yang dilakukan terhadap investasi pengembangan kapasitas distribusi air bersih di wilayah berdaya beli tinggi menghasilkan nilai BCR  $\geq 1$ , nilai NPV positif dan IRR lebih besar dari MARR dimana berdasar parameter-parameter tersebut proyek dinyatakan layak untuk dilaksanakan

## DAFTAR PUSTAKA

- Chikozho, C. dan Kujinga, K., 2016. Managing water supply system using free-market economy approaches: A detailed review of the implications for developing countries. *Physics and Chemistry of the Earth*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2016.10.002> .Diakses 20 Mei 2018.
- el-Ahmady, I. I., & Sembiring, E. (2014). PEMILIHAN PROGRAM PENGENDALIAN KEHILANGAN AIR SERTA PENGARUH IMPLEMENTASINYA TERHADAP PENINGKATAN PENDAPATAN PDAM. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 20(2), 142-151.
- Fernandez, R. dan Notodarmojo, S., 2016. Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Dengan Mempertimbangkan Keterjangkauan Daya Beli Masyarakat Menggunakan Contingen Valuation Method (CVM) Studi Kasus: PDAM Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. *Jurnal Infrastruktur*, 2(2). <http://bpsdm.pu.go.id/jurnal/wp-content/uploads/2017/07/3.-Isi-Edisi-3-watermark.pdf>. Diakses 21 Mei 2018.
- Lee, E.J. dan Schwab, K.J., 2005. Deficiencies in drinking water distribution systems in developing countries. *Journal of Water and Health*, 3(2), hal.109–127.
- Luk L, 2016. optimalisasi pelayanan distribusi air bersih untuk meningkatkan pendapatan PDAM Kota Magelang. *Jurnal Analisis Bisnis Ekonomi*, 2(2), hal.159–187. [journal.ummgl.ac.id/index.php/bisnisekonomi/article/view/545](http://journal.ummgl.ac.id/index.php/bisnisekonomi/article/view/545). Diakses 2 Januari 2018
- Nastiti, A., Muntalif, B.S., Roosmini, D., Sudrajat, A., Meijerink, S.V., Smits, A.J.M., 2017. Coping with poor water supply in peri-urban Bandung, Indonesia: towards a framework for understanding risks and aversion behaviours. *Environment and Urbanization*, 29(1). <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247816686485> . Diakses 21 Mei 2018].
- Nastiti, A., Sudrajat, A., Geerling, G.W., Smits, A.J.M., Roosmini, D., Muntalif, B.S., 2017. The effect of physical accessibility and service level of water supply on economic accessibility: a case study of Bandung City, Indonesia. *Water International*, 42(7). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02508060.2017.1373323>. Diakses 21 Mei 21, 2018.
- PDAM Kota Pekalongan<sup>a</sup>, 2017. Cakupan Langganan 2017. PDAM Kota Pekalongan<sup>b</sup>, 2017. Ikhtisar Rekapitulasi 2017.
- Sutrisno, C.R., 2016. Potensi pelanggan PDAM Kota Pekalongan ( Survei di Kecamatan Pekalongan Barat). *jurnal Ekonomi & Bisnis*, 19(September), hal.31-45.