

**PENGENDALIAN KEHILANGAN AIR MELALUI PEMBENTUKAN DMA DI
PERUMDA AIR MINUM TIRTA RAHARJA KABUPATEN BANDUNG.
(STUDI KASUS : WILAYAH PELAYANAN KUTAWARINGIN DAN
SODONG-SOREANG)**

Oleh:

Hidyawan Fariza ¹⁾

Adhi Yuniarto ²⁾

Bustami ³⁾

Alfan Purnomo ⁴⁾

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya ^{1,2,4)}
Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat ³⁾

E-mail:

hidyawantariza@gmail.com ¹⁾

adhy@its.ac.id ²⁾

bustami7989@gmail.com ³⁾

alfan_purnomo@enviro.its.ac.id ⁴⁾

ABSTRACT

The problem of water loss in the distribution of clean water must be addressed so as to increase the amount of water available for consumption, optimize the use of raw water sources, reduce operating costs and protect public health due to declining water quality due to pipe leaks. The Kutawaringin and Sodong-Soreang SPAMs are the service areas of the Tirta Raharja Water Supply Company. In 2021, these service areas will have water loss rates of 31% and 31.9%, respectively. NRW is one of the reasons for the poor performance of drinking water companies (Tommy and Arya, 2016). High NRW causes higher operational costs for production, maintenance and repair (Heston and Pasawati, 2016). Formation of DMA based on ideal criteria is one of the strategies in controlling water loss, especially in physical water loss. Controlling the pressure on the distribution network in the selected DMAs is a priority in reducing physical water loss before the DMAs are put into operation. The use of PRV for pressure management in water distribution systems can reduce leaks (Monsef et al, 2018). In this study, pressure control was carried out in the form of repositioning of the Pressure Reducing Valve (PRV), placement and rearrangement of the Pressure Reducing Valve (PRV), showing a significant decrease in water loss. At Parung Serab DMA, Parung Serab DMA, by resetting the pressure limit on the PRV (alternative 1) the water loss rate can decrease by 1.6%. In Alternative 2, through the work of repositioning an existing PRV and setting the pressure limit can reduce the level of water loss by 6.11%. In alternative 3, through the work of repositioning an existing PRV and setting the pressure limit can reduce the level of water loss by 6.49%. In DMA Block I, in alternative 1 through modification of the input system the rate of water loss can decrease by 2.34%. Alternative 2 is carried out by removing the Press Release Tub (BPT) to reduce water loss by 4.47%. Whereas in Alternative 3, by removing BPT and installing 2 PRV units, water loss can decrease by 6.36%.

Keywords: DMA, Water Loss, Kutawaringin, Sodong-Soreang, EPANET

ABSTRAK

Permasalahan kehilangan air pada pendistribusian air bersih harus ditangani sehingga meningkatkan jumlah ketersediaan air untuk dikonsumsi, pemanfaatan sumber air baku lebih optimal, menurunkan biaya operasi serta melindungi kesehatan masyarakat karena menurunnya kualitas air akibat adanya kebocoran pipa. SPAM Kutawaringin dan Sodong-

Soreang merupakan wilayah pelayanan Perumda Air Minum Tirta Raharja. Pada tahun 2021, area pelayanan ini memiliki angka kehilangan air masing-masing sebesar 31% dan 31,9%. *NRW* merupakan salah satu penyebab buruknya kinerja perusahaan air minum (Tommy dan Arya, 2016). *NRW* yang tinggi menyebabkan biaya operasional yang semakin tinggi untuk produksi, pemeliharaan, dan perbaikan (Heston dan Pasawati, 2016). Pembentukan DMA berdasarkan kriteria ideal merupakan salah satu strategi dalam mengendalikan kehilangan air terutama pada kehilangan air fisik. Pengendalian tekanan pada jaringan distribusi di DMA terpilih menjadi prioritas dalam menurunkan kehilangan air fisik sebelum DMA tersebut dioperasikan. Penggunaan *PRV* untuk manajemen tekanan pada sistem distribusi air dapat mengurangi kebocoran (Monsef dkk, 2018). Dalam penelitian ini dilakukan pengendalian tekanan berupa penempatan ulang Bak Pelepas Tekan (BPT), penempatan dan pengaturan ulang Pressure Reducing Valve (*PRV*), menunjukkan hubungan penurunan kehilangan air secara signifikan. Pada DMA Parung Serab, Pada DMA Parung Serab, melalui pengaturan ulang batasan tekanan pada *PRV* (alternatif 1) tingkat kehilangan air dapat menurun sebesar 1,6%. Pada Alternatif 2 melalui melalui pekerjaan penempatan ulang posisi satu *PRV* eksisting dan pengaturan batasan tekanannya dapat menurunkan tingkat kehilangan air sebesar 6,11%. Pada alternatif 3 melalui melalui pekerjaan penempatan ulang posisi satu *PRV* eksisting dan pengaturan batasan tekanannya dapat menurunkan tingkat kehilangan air sebesar 6,49%. Pada DMA Blok I, pada alternatif 1 melalui modifikasi sistem input sistem tingkat kehilangan air dapat menurun sebesar 2,34%. Alternatif 2 dilakukan melalui pemindahan Bak Pelepas Tekan (BPT) penurunan kehilangan air didapatkan sebesar 4,47%. Sedangkan pada Alternatif 3, melalui pemindahan BPT dan pemasangan 2 unit *PRV*, kehilangan air dapat menurun sebesar 6,36%.

Kata Kunci : Dma, Kehilangan Air, Kutawaringin, Sodong-Soreang, Epanet

1. PENDAHULUAN

Tingkat kehilangan air atau *Non-Revenue Water* (*NRW*) masih menjadi masalah utama dalam pengelolaan air bersih. Kehilangan air yang terjadi berupa kehilangan fisik dan non-fisik. Kehilangan fisik disebabkan oleh bocornya pipa serta perlengkapannya, sedangkan kehilangan non-fisik adalah kehilangan yang disebabkan karena pembacaan meter yang tidak benar, akurasi meter air yang rendah. Pada Perumda Air Minum Tirta Raharja angka *NRW* pada Tahun 2021 sebesar 27,20% dimana kapasitas produksi sebesar 31.239.858,10 m³ dan distribusi sebesar 29.210.081,50 m³, air terjual sebesar

21.318.677,27 m³ sehingga total kehilangan air 7.943.871,50 m³ sehingga nilai *NRW* sebesar 27,20% di tahun 2021. Sedangkan *NRW* untuk tiap area pada tahun 2021 adalah wilayah I sebesar 18,76 %, wilayah II 25,51%, wilayah III 25,94% dan wilayah IV sebesar 39,08%. Adapun angka kehilangan air sesuai dengan standar nasional permenPU Nomor: 20/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (KSNP-SPAM) adalah 20%. Angka *NRW* saat ini di area pelayanan Kutawaringin sebesar 31% dan Sodong-Soreang sebesar 31,9% yang masih berada di atas standar tersebut.

Saat ini banyak program dan teknik tentang pengelolaan kehilangan air. Salah satunya adalah pengelolaan NRW dengan menggunakan zona untuk mengukur NRW dimana sistem keseluruhan dibagi menjadi serangkaian sub-sistem yang lebih kecil yang mana secara individual dapat dihitung NRW nya. Sub-sistem yang lebih kecil ini disebut sebagai *District Meter Area* (DMA). Belum semua area pelayanan pada Perumda Air Minum Tirta Raharja memiliki DMA. Terutama untuk wilayah pelayanan I dimana SPAM Kutawaringin dan Sodong-Soreang yang memiliki jumlah 1.011 SR dan 7.693 SR dapat menjadi unit yang memiliki potensi tingkat kehilangan air yang cukup besar. Menurut Farley dkk (2008) terdapat hubungan fisik antara tingkat kebocoran dan tekanan aliran yaitu tinggi rendahnya tekanan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kebocoran, tingkat dan siklus tekanan sangat mempengaruhi frekuensi semburan kebocoran.

Program pengendalian air tak berekening (NRW) di Perumda Tirta Raharja Kabupaten Bandung saat ini mendapatkan suport program hibah air minum berbasis kinerja (HAMBK) dimana program ini merupakan program hibah dari pemerintah pusat kepada Pemda berdasarkan pada peningkatan BUMD Penyelenggara SPAM yang terukur sesuai penilaian terhadap indikator kinerja yang telah ditentukan

dengan tujuan utama program HAMBK ini adalah meningkatkan kinerja PDAM agar dapat memberikan pelayanan yang lebih berkualitas dan berkesinambungan kepada pelanggan dan meningkatkan akses ke seluruh lapisan masyarakat ke pelayanan air minum. Adapun sebagai pendukung untuk 13 SPAM di Perumda Air Minum Tirta Raharja Kabupaten Bandung yang dimana salah satunya adalah SPAM Kutawaringin dan Sodong-Soreang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penurunan kehilangan air melalui simulasi hidrolis menggunakan software EPANET. Data elevasi didapatkan melalui DEMNAS, data penggunaan air pada pelanggan didapatkan melalui data rekening ditagih (DRD), data jaringan pipa didapatkan melalui data aset Perumda Air Minum Tirta Raharja. Kebocoran air disimulasikan melalui emitter coefficient pada EPANET 2.2. besarnya kebocoran setiap junction didapatkan melalui percobaan hingga hasil simulasi mendekati kondisi aktual yang ada melalui kalibrasi debit dan tekanan pada inlet sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kondisi Eksisting

DMA terpilih yang akan dilakukan analisis adalah DMA Parung Serab di

wilayah pelayanan Kutawaringin dan DMA Blok I di wilayah pelayanan Sodong-Soreang. DMA Parung Serab memiliki jumlah pelanggan sebesar 156 SL, dengan pemakaian air rata-rata sebesar 13,6 m³/Bulan. Namun demikian, pada DMA ini NRW tercatat adalah sebesar 31 %. Nilai ini setara dengan kehilangan air sebesar 956 m³/bulan atau setara dengan kehilangan pendapatan sebesar Rp.71.320.616/tahun. Inlet DMA Parung serab terhubung dengan Bak Pelepas Tekan (BPT) yang berada pada elevasi 711 mdpl.

Ketinggian elevasi BPT ini menyebabkan inlet DMA Parung Serab memiliki pressure cenderung tinggi yaitu sebesar 26 m dan relative stabil sepanjang hari. Pada kondisi eksisting di area ini telah terpasang 9 PRV yang tidak semuanya disetting sesuai dengan fungsinya. Jenis dan pengaturan PRV pada DMA Parung Serab dapat dilihat seperti pada , sedangkan hasil

Tabel 1, sedangkan hasil simulasi kondisi eksisting pada DMA Parung Serab melalui EPANET 2.2 dapat dilihat pada Gambar 1.

Error! Not a valid bookmark self-reference.1 menunjukkan PRV yang telah dipasang di DMA Parung Serab. Sebanyak 5 dari 9 PRV tersebut difungsikan untuk membatasi tekanan air dalam pipa, sedangkan 4 PRV lainnya dalam status OPEN atau hanya terbuka namun tidak difungsikan sebagai PRV.

simulasi kondisi eksisting pada DMA Parung Serab melalui EPANET 2.2 dapat dilihat pada Gambar 1.

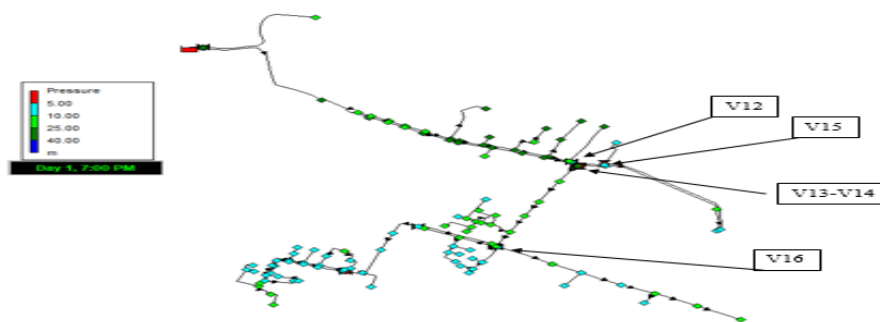
Error! Not a valid bookmark self-reference.1 menunjukkan PRV yang telah dipasang di DMA Parung Serab. Sebanyak 5 dari 9 PRV tersebut difungsikan untuk membatasi tekanan air dalam pipa, sedangkan 4 PRV lainnya dalam status OPEN atau hanya terbuka namun tidak difungsikan sebagai PRV.

DMA Blok I di wilayah pelayanan Sodong-Soreang memiliki jumlah pelanggan sebesar 531 SL, dengan pemakaian air rata-rata sebesar 22,91 m³/bulan.SL. Namun demikian, pada DMA ini NRW tercatat adalah sebesar 31,9%. Nilai ini setara dengan kehilangan air sebesar 69.356 m³/bulan atau setara dengan kehilangan pendapatan sebesar Rp. 425.293.543/tahun.

DMA Blok I di wilayah pelayanan Sodong-Soreang memiliki jumlah pelanggan sebesar 531 SL, dengan pemakaian air rata-rata sebesar 22,91 m³/bulan.SL. Namun demikian, pada DMA ini NRW tercatat adalah sebesar 31,9%. Nilai ini setara dengan kehilangan air sebesar 69.356 m³/bulan atau setara dengan kehilangan pendapatan sebesar Rp. 425.293.543/tahun.

Tabel 1 PRV pada DMA Parung Serab

Kondisi Eksisting				
Nama	Jenis	Uk	Setting	Status
V11	PRV	55,4	10	NONE
V12	PRV	55,4		OPEN
V13	PRV	96,8	20	NONE
V14	PRV	96,8	12	NONE
V15	PRV	55,4	15	NONE
V16	PRV	96,8	9	NONE
V17	PRV	96,8		OPEN
V18	PRV	96,8		OPEN
V19	PRV	96,8		OPEN



Gambar 1 Hasil Simulasi DMA Parung

b. Serab pada Jam Puncak

Inlet DMA Blok I terhubung dengan Bak Pelepas Tekan (BPT) yang berada pada elevasi 721 mdpl. Ketinggian elevasi BPT ini menyebabkan inlet DMA Parung Serab memiliki pressure cenderung tinggi yaitu sebesar 34,41 m dan relatif stabil sepanjang hari. Pada kondisi eksisting di area belum terdapat PRV namun telah terdapat 5 control valve dalam kondisi terbuka seperti ditunjukkan pada Tabel 2, sedangkan hasil simulasi kondisi eksisting pada DMA Parung Serab melalui EPANET 2.2 dapat dilihat pada Gambar 2. Kondisi eksisting DMA Blok I dan Parung Serab yang mempunyai NRW lebih dari 31%, beda

elevasi yang cukup tinggi serta tingginya tekanan pada inlet DMA membutuhkan sebuah pemodelan hidrolis untuk menganalisis penyebab tingginya kehilangan air tersebut. Pemodelan dilakukan menggunakan EPANET 2.2 dengan data-data yang diambil dari kegiatan survey lapangan, pembacaan, sistem informasi manajemen, serta interview dengan penanggungjawab area.

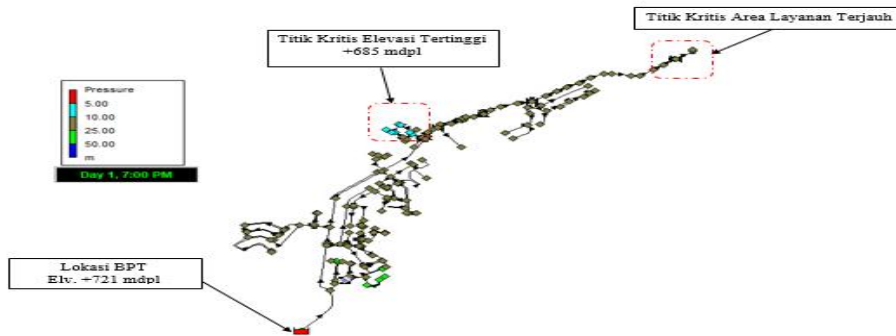
Kondisi eksisting dari DMA Parung Serab pada jam malam minimum atau minimum night flow (MNF) dan jam puncak. Pada saat jam malam minimum, dimana pemakaian air pelanggan pada kondisi paling rendah, head pada titik kritis

teramati sebesar 6,97 m dan 14,99 m pada area layanan terjauh. Sedangkan pada pipa-pipa utama distribusi pada area layanan yang memunyai elevasi lebih rendah tekanan bervariasi hingga yang tertinggi

mencapai 34,86 m. hal ini menunjukkan bahwa pemasangan PRV belum dapat mengendalikan tekanan secara maksimal untuk menurunkan nilai kehilangan air.

Tabel 2 Valve pada DMA Blok I

Nama	Jenis	Size (mm)	Status
V121	FCV	83	OPEN
V61	FCV	55,4	OPEN
V62	FCV	83	OPEN
V63	FCV	55,4	OPEN
V64	FCV	55,4	OPEN



Gambar 1 Hasil Simulasi DMA Blok I pada Jam Puncak

Kondisi eksisting dari DMA Blok I pada jam malam minimum atau minimum night flow (MNF) dan jam puncak. Pada saat jam malam minimum, dimana pemakaian air pelanggan pada kondisi paling rendah dan potensi kebocoran menjadi lebih tinggi karena tekanan dalam pipa yang tinggi, head pada titik kritis teramati sebesar 28,26 m dan 37,85m pada area layanan terjauh. Sedangkan pada pipa-pipa utama distribusi pada area layanan yang memunyai elevasi lebih rendah tekanan bervariasi hingga yang tertinggi mencapai 39,82 m. hal ini

memerlukan sebuah rekayasa pengendalian tekanan pada jaringan pipa distribusi dalam DMA Blok I.

c. *Pengendalian Tekanan*

1. DMA Parung Serab

Tekanan dalam pipa yang tinggi, pada jam malam minimum menyebabkan potensi kebocoran juga lebih tinggi dibandingkan dengan jam puncak. Semakin tinggi tekanan semakin tinggi kebocoran oleh karena itu penting dilakukan pengendalian tekanan (Sya'bani, 2016). Rekayasa jaringan

dilakukan dengan melakukan pekerjaan fisik dilapangan dengan potensi dan sumberdaya yang ada untuk menghasilkan nilai kebocoran terkecil sehingga memberikan manfaat kepada perusahaan semaksimal mungkin. Pada DMA Parung Serab, rekayasa jaringan distribusi dilakukan dengan melakukan reposisi dan pengaturan PRV pada titik-titik tertentu sehingga didapatkan nilai kehilangan air terkecil. Penurunan kebocoran pipa distribusi dapat dilakukan dengan pengendalian tekanan dengan mengatur kerja pompa sesuai kebutuhan, memasang *Variable Speed Drive (VSD)*, dan menggunakan *Pressure Reducing Valve (PRV)* (Modul Air Tak Berekening, 2018). Manajemen tekanan menggunakan *PRV* adalah cara efektif untuk mengontrol kebocoran sistem distribusi air minum (Samir dkk, 2017).

Pada Alternatif 1 DMA Parung Serab, dari 9 PRV terpasang dilakukan analisis terhadap efektifitas penurunan tekanan pada kondisi eksisting. Pada alternatif ini dilakukan pengaturan ulang batasan tekanan pada PRV, sehingga didapatkan tekanan yang paling optimum untuk mendapatkan tingkat kebocoran pada jaringan yang paling minimum. Pada Alternatif 1 PRV V12 di atur pada tekanan 5,5 dari sebelumnya tidak difungsikan, V13 diturunkan tekanannya menjadi 19 m, V14

diturunkan tekanannya menjadi 4,5 m, V15 diturunkan tekanannya menjadi 1,5 m dan V16 tekanannya diatur pada 6 m.

Pada Alternatif 2 DMA Parung Serab, dari 9 PRV terpasang dilakukan analisis terhadap efektifitas penurunan tekanan pada kondisi eksisting. Pada alternative ini dilakukan pemindahan PRV untuk 2 titik baru serta penyetelan ulang pada PRV-V16 . PRV yang dinilai tidak optimal dalam menurunkan kehilangan air dilepas sehingga dapat dimanfaatkan untuk area yang lain.

Pada Alternatif 2 PRV V11 dinaikkan tekanannya menjadi 20 m, untuk menaikkan tekanan pada area pelayanan di utara VS2. Sedangkan VS2 merupakan reposisi dari V17 dan dilakukan pengaturan pada tekana 6,5 m, serta pada V16 tekanan diturunkan menjadi 5 m. hal ini mengakibatkan tekanan pada area pelayanan di downstream VS2 dan V16 turun secara signifikan.

Pada Alternatif 3 DMA Parung Serab, mengubah lebih banyak posisi PRV maupun pengaturan tekanannya. Pada Alternatif ini dilakukan reposisi terhadap 3 PRV dan pengaturan ulang terhadap 3 PRV. Pada Alternatif 3 PRV V11 dinaikkan tekanannya menjadi 20 m, untuk menaikkan tekanan pada area pelayanan di utara VS2. Pada VS2 merupakan reposisi dari V17 dan dilakukan pengaturan pada tekana 6,5 m. VS3 merupakan reposisi dari V18 diatur dengan tekanan 1 m, VS4 merupakan

reposisi dari V19 diatur pada tekanan 5,5 m. Sedangkan V14 dan V16 tetap berada ditempat asalnya dan dilakukan pengaturan

ulang tekanannya menjadi 5 m. Pengaturan PRV pada DMA Parung Serab pada setiap alternatif dapat dilihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaturan PRV pada DMA Parung Serab

Kondisi Eksisting			Simulasi 1		Simulasi 2		Simulasi 3	
Nama	Setting (m)	Status	Setting	Status	Setting (m)	Status	Setting (m)	Status
V11	10	NONE	10	NONE	20	NONE	20	NONE
V12		OPEN	5,5	NONE	6,5	NONE	6,5	NONE
V13	20	NONE	19	NONE	5	NONE	5	NONE
V14	12	NONE	4,5	NONE			5	NONE
V15	15	NONE	1,5	NONE			1	NONE
V16	9	NONE	6	NONE			5,5	NONE
V17		OPEN		OPEN				
V18		OPEN		OPEN				
V19		OPEN		OPEN				

Perlakuan pada Alternatif 1 mengakibatkan menurunnya nilai NRW dari sebelumnya 31% menjadi 29,41%. Hasil Simulasi Alternatif 1, menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 2,32 m³/hari. Nilai ini apabila dibandingkan dengan harga air rata-rata sebesar Rp. 6.132/m³, setara dengan nilai penghematan Rp.5.317.915/tahun. Penurunan tekanan pada Alternatif 2 mengakibatkan menurunnya nilai NRW dari sebelumnya 31% menjadi 24,89%. Hasil Simulasi Alternatif 2, menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 8,36 m³/hari. Nilai ini apabila dibandingkan dengan harga air rata-rata sebesar Rp. 6.132/m³, setara dengan nilai penghematan Rp.18.854.428/tahun. Penurunan tekanan pada Alternatif 3 mengakibatkan menurunnya nilai NRW

dari sebelumnya 31% menjadi 24,51%. Hasil Simulasi Alternatif 3, menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 8,9 m³/hari. Nilai ini apabila dibandingkan dengan harga air rata-rata sebesar Rp. 6.132/m³, setara dengan nilai penghematan Rp.19.901.896/tahun. Tidak terdapat perbedaan penurunan NRW yang signifikan antara alternative 2 dan alternative 3. Hal ini dikarenakan debit input DMA yang relative kecil dan keadaan topografi apangan yang membatasi pengaturan PRV.

2. DMA Blok I

Seperti metode penurunan kehilangan air pada DMA Parung Serab, Pengendalian tekanan pada DMA Blok I merupakan metode yang dilakukan untuk mengendalikan kehilangan air. Pada Alternatif 1, rekayasa jaringan dilakukan

melalui penambahan reducer dan pipa diameter 2 inch pada outlet BPT untuk mengurangi tekanan input sistem dengan optimal. Pada Alternatif 2, rekayasa jaringan distribusi dan penurunan tekanan dilakukan dengan mengubah posisi BPT pada elevasi yang lebih rendah sehingga inlet DMA Blok I memiliki nilai pressure yang lebih kecil. Rekayasa jaringan pada DMA Blok I. Pada Alternatif 3 DMA Blok I, seperti pada yang telah dilakukan analisis pada Alternatif 2 rekayasa jaringan distribusi dan penurunan tekanan dilakukan dengan mengubah posisi BPT pada elevasi yang lebih rendah sehingga inlet DMA Blok I memiliki nilai pressure yang lebih kecil. Selain itu dilakukan pemasangan 2 unit PRV, untuk pengendalian tekanan dalam jaringan distribusi DMA Blok I.

Hasil simulasi pada alternatif 1 menunjukkan tekanan pada input sistem menjadi lebih rendah rata-rata sebesar -19,41%. Penurunan tekanan pada input DMA ini menjadikan menurunnya nilai NRW dari sebelumnya 31,9% menjadi 29,56%. Hasil Simulasi Alternatif 1, menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 19,81 m³/hari. Nilai ini apabila dibandingkan dengan harga air rata-rata sebesar Rp. 6.132/m³, setara dengan nilai penghematan Rp.45.282.857/tahun.

Pada Alternatif 2, melalui pemindahan BPT pada elevasi +705 mdpl mnjadikan tekananan pada input sistem menjadi lebih rendah rata-rata sebesar -38%. Penurunan tekanan pada input DMA ini menjadikan menurunnya nilai NRW dari sebelumnya 31,9% menjadi 27,43%. Hasil Simulasi Alternatif 2, menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 36,69 m³/hari. Nilai ini apabila dibandingkan dengan harga air rata-rata sebesar Rp. 6.132/m³, setara dengan nilai penghematan Rp.83.072.288/tahun.

Pada Alternatif 3, melalui pemindahan BPT pada elevasi +705 mdpl dan pemasangan 2 PRV dengan pengaturan tekanan 10 dan 15 meter mengakibatkan kehilangan air menurun. mnjadikan Tekananan pada input sistem menjadi lebih rendah rata-rata sebesar -38%. Penurunan tekanan pada input DMA ini menjadikan menurunnya nilai NRW dari sebelumnya 31,9% menjadi 25,54%. Hasil Simulasi Alternatif 3 menunjukkan bahwa terdapat potensi penghematan sebesar 50,88 m³/hari. Nilai ini setara dengan nilai penghematan sebesar Rp.114.818634/tahun.

3. SIMPULAN

Pada DMA Parung Serab, melalui pekerjaan penempatan ulang posisi PRV eksisting dan pengaturan batasan tekanannya dapat menurunkan tingkat

kehilangan air. Alternatif 1 didapatkan penurunan kehilangan air sebesar 1,59% atau sebesar 2,32 m³/hari. Alternatif 2 didapatkan penurunan kehilangan air sebesar 6,11% atau sebesar 8,36 m³/hari. Sedangkan pada Alternatif 3 penurunan kehilangan air 6,49% atau sebesar 8,9 m³/hari.

Pada DMA Blok I, melalui pekerjaan penempatan ulang lokasi BPT dan pemasangan PRV dapat menurunkan tingkat kehilangan air. Alternatif 1 menunjukkan potensi penurunan kehilangan air mencapai 2,34% atau sebesar 19,81 m³/hari. Alternatif 2 menunjukkan potensi penurunan kehilangan air mencapai 4,47% atau sebesar 36,69 m³/hari. Pada alternatif 3 dapat menurunkan kehilangan air sebesar 6,36% atau sebesar 50,88 m³/hari.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Modul Air Tak Berekening Tahun 2018* (1st ed., p. 218 hal).
- Farley, Malcolm, W. G. (2008). *Farley 2008 - The Managers Non-Revenue Water*
- Handbook - A Guide to Understanding Water Losses.*
- Heston, Y. P., & Pasawati, A. (2016). Analisis Faktor Penyebab Kehilangan Air PDAM. *Temu Ilmiah IPLBI 2016, 1*, 6 hal.
- Monsef, H., Naghashzadegan, M., Farmani, R., & Jamali, A. (2018). Pressure management in water distribution systems in order to reduce energy consumption and background leakage. *Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA*, 67(4), 397–403. <https://doi.org/10.2166/aqua.2018.002>
- Muhammad Rizky Sya'bani. (2016). *Penerapan Jaringan Distribusi Sistem District Meter Area (DMA) Dalam Optimalisasi Penurunan Kehilangan Air Fisik Ditinjau Dari Aspek Teknis Dan Finansial (Studi Kasus: Wilayah Layanan IPA Bengkuring PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda)* (Vol. 25714003). Universitas Teknologi Bandung.
- Samir, N., Kansoh, R., Elbarki, W., & Fleifle, A. (2017). Pressure control for minimizing leakage in water distribution systems.

Alexandria Engineering Journal,
56(4), 601–
612.

<https://doi.org/10.1016/j.aej.2017.07.008>

Tommy, E., & Arya, A. (2016).
Pengendalian Kehilangan Air Jaringan
Distribusi Air
Bersih PDAM Tirta Dharma Kota
Malang. *Jurnal Universitas
Diponegoro*, 20 hal 6