

**ANALISIS KEHILANGAN AIR TERHADAP DISTRIBUSI AIR  
PERUMDA TIRTAWENING WILAYAH BANDUNG TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun oleh

**Audah Huwaida Rohaeni**

**1804187**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKLTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**BANDUNG**

**2023**

**ANALISIS KEHILANGAN AIR TERHADAP DISTRIBUSI AIR  
PERUMDA TIRTAWENING WILAYAH BANDUNG TIMUR**

Oleh

Audah Huwaida Rohaeni

Sebuah Tugas Akhir diajukan untuk  
memenuhi salah satu syarat Memperoleh  
gelar Sarjana Teknik pada Program Studi  
Teknik sipil

© Audah Huwaida Rohaeni 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, Dengan  
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin penulis

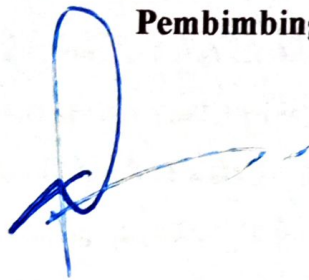
**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEHILANGAN AIR TERHADAP DISTRIBUSI AIR  
PERUMDA TIRTAWENING WILAYAH BANDUNG TIMUR**

**DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:**

**Pembimbing**



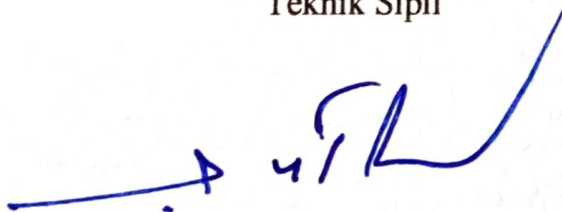
**Drs. Odih Supratman, S.T., M.T**

NIP. 19620809 199101 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



**Dr. Ir Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.**

NIP. 19770307 200812 1 001

# ANALISIS KEHILANGAN AIR TERHADAP DISTRIBUSI AIR PERUMDA TIRTAWENING WILAYAH BANDUNG TIMUR

Audah Huwaida Rohaeni., Odih Supratman <sup>1</sup>

*Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,*

*Universitas Pendidikan Indonesia*

Email: [audah.huwaida11@gmail.com](mailto:audah.huwaida11@gmail.com)

[odihsupratman@upi.edu](mailto:odihsupratman@upi.edu)

## ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan kebutuhan akan air akan meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Perumda Tirtawening yang menjadi penyedia jasa air di Kota Bandung, memiliki permasalahan, yakni kehilangan air selama proses distribusi air. Dilakukannya analisis kebutuhan dan kehilangan air dalam jangka waktu pendek, menengah dan panjang untuk mengetahui besarnya kebutuhan dan kehilangan air selama proses pendistribusian, dan dilakukan simulasi jaringan pipa menggunakan software Epanet 2.2. Kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk untuk jangka pendek 3308.69 liter/detik jangka menengah 3636.98 liter/detik jangka panjang 4433.43 liter/detik. Kebutuhan air berdasarkan proyeksi pelanggan sebesar 1249.31 liter/detik, jangka pendek, jangka menengah 1452.78 liter/detik, dan jangka panjang 2216.53 liter/detik. Proyeksi kehilangan air berdasarkan jumlah penduduk berada di angka 992.61 liter/detik untuk jangka pendek, 1091.09 liter/detik untuk jangka menengah, dan 1330.03 untuk jangka panjang. Kehilangan air berdasarkan eksisting jangka pendek sebesar 290.6 (23.26%) liter/detik untuk jangka menengah 369.49 (25.43%) liter/detik dan jangka panjang 759.5 (34.27%) liter/detik. Kehilangan air memenuhi syarat pada jangka pendek dan menengah (20-30%). Tekanan pipa dan kecepatan hasil simulasi di tahun 2022 sepenuhnya memenuhi syarat tekanan maksimum dan minimum serta sebanyak 50% tidak memenuhi kecepatan minimum dan sebanyak 100% memenuhi kecepatan maksimum.

**Kata Kunci:** Proyeksi, Kebutuhan Air, Kehilangan Air, Tekanan

<sup>1</sup>Dosen Prodi Teknik Sipil Upi

# WATER LOSS ANALYSIS OF WATER DISTRIBUTION OF PERUMDA TIRTAWENING, EAST BANDUNG AREA

Audah Huwaida Rohaeni., Odih Supratman <sup>1</sup>

*Civil Engineering Study Program-S1, Faculty of Technology and Vocational  
Education,*

*Indonesian education university*

Email: [audah.huwaida11@gmail.com](mailto:audah.huwaida11@gmail.com)

[odihsupratman@upi.edu](mailto:odihsupratman@upi.edu)

## ABSTRACT

Water is one of the most important natural resources and the need for water will increase in line with the increase in population. Perumda Tirtawening, which is a water service provider in the city of Bandung, has a problem, namely water loss during the water distribution process. An analysis of water demand and loss was carried out in the short, medium and long term to determine the amount of water demand and loss during the distribution process, and a pipeline network simulation was carried out using Epanet 2.2 software. Water demand based on population for the short term is 3308.69 liters/second, medium term is 3636.98 liters/second, long term is 4433.43 liters/second. Water demand based on customer projections is 1249.31 liters/second, short term, medium term is 1452.78 liters/second, and long term is 2216.53 liters/second. The projected water loss based on population is 992.61 liters/second for the short term, 1091.09 liters/second for the medium term, and 1330.03 for the long term. Loss of water based on the existing short term is 290.6 (23.26%) liters/second for the medium term 369.49 (25.43%) liters/second and long term 759.5 (34.27%) liters/second. Water loss qualifies in the short and medium term (20-30%). The pipe pressure and speed of the simulation results in 2022 fully meet the maximum and minimum pressure requirements and as much as 50% do not meet the minimum speed and as much as 100% meet the maximum speed.

**Keywords:** Projection, Water Demand, Water Loss, Pressure

<sup>1</sup>Civil Engineering Lecturer

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Perumda Tirtawening .....	5
2.1.1 Pelayanan Perumda Tirtawening .....	5
2.1.2 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).....	5
2.1.3 Pembagian Wilayah Pelayanan Perumda Tirtawening .....	7
2.2 Pertumbuhan dan Proyeksi Jumlah Penduduk .....	9
2.3 Kebutuhan Air .....	11
2.3 Kehilangan Air .....	15
2.5 Distribusi Jaringan Air .....	15
2.6 Metode Distribusi Air pada Pipa .....	17

2.6.1	Sistem Gravitasi .....	17
2.6.2	Sistem Pemompaan .....	18
2.6.3	Sistem Gabungan .....	18
2.7	Konsep Dasar Aliran .....	18
2.8	Mekanisme Aliran pada Pipa.....	18
2.9	Kecepatan Aliran .....	21
2.9.1	Persamaan Kontinuitas .....	21
2.9.2	Persamaan Bernoulli.....	22
2.10	Head Loss Mayor .....	22
2.11	Headloss Minor .....	23
2.12	Software Epanet 2.2 .....	24
2.10.1	Kegunaan Epanet .....	24
2.10.2	Kelebihan Epanet .....	25
2.10.3	Input dan Output data Epanet.....	26
2.10	Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>28</b>
3.1	Desain Penelitian .....	28
3.2	Lokasi penelitian .....	28
3.3	Waktu Penelitian .....	29
3.4	Data Penelitian .....	29
3.5	Instrumen Penelitian .....	30
3.6	Analisis Data .....	30
3.7	Kerangka Berpikir .....	33
3.8	Diagram Alir.....	34
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Analisis Kebutuhan dan Kehilangan Air Teori .....	35

4.1.1. Proyeksi Jumlah Penduduk Teori .....	35
4.2.2 Perhitungan Kebutuhan dan Kehilangan Air Teori .....	46
4.2 Kehilangan Air Eksisting .....	58
4.2.1 Kelompok Pelanggan Perumda Tirtawening .....	58
1.4.1 Kehilangan dan Kebutuhan Air Eksisting.....	62
4.3 Analisis jaringan menggunakan Epanet 2.2 .....	71
4.3.1 Skema Jaringan Epanet 2.2 .....	72
4.3.2 Hasil Running Jaringan Pipa Epanet 2.2 .....	76
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>85</b>
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Implikasi.....	85
5.3 Rekomendasi .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>92</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Cakupan Pelayanan Perumda Tirtawening .....	6
Gambar 2. 2 Pola Sistem Distribusi .....	16
Gambar 2. 3 pipa hubungan seri (triatmodjo, 1993) .....	19
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Wilayah Bandung Timur .....	29
Gambar 3. 2 Tampilan Epanet 2.2 .....	31
Gambar 4. 1 Diagram Kehilangan Air Teori .....	57
Gambar 4. 2 Diagram Kebutuhan Air Teori .....	57
Gambar 4. 3 Kehilangan Air Eksisting .....	65
Gambar 4. 4 Diagram proyeksi kehilangan air eksisting .....	67
Gambar 4. 5 Kehilangan air eksisting berdasarkan jumlah pelanggan .....	67
Gambar 4. 6 Kebutuhan air eksisting berdasarkan tahun.....	68
Gambar 4. 7 Jaringan pipa pada aplikasi Google Earth .....	72
Gambar 4. 8Tampilan awal epanet.....	73
Gambar 4. 9 Elevasi di Google Earth.....	74
Gambar 4. 10 Penggambaran pada epanet .....	75
Gambar 4. 11 Running pada Epanet 2.2 .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 produksi, distribusi, dan air terjual Perumda Tirtawening Kota Bandung Tahun 2018-2019 .....	6
Tabel 2. 2 Tingkat Kehilangan Air (%) Perumda Tirtawening Kota Bandung Tahun 2018-2020 .....	7
Tabel 2. 3 Reservoir Wilayah Bandung Timur .....	7
Tabel 2. 4 Reservoir Distribusi Perumda Tirtawening Kota Bandung Wilayah Barat .....	8
Tabel 2. 5 Reservoir Distribusi Perumda Tirtawening Kota Bandung Wilayah Utara.....	8
Tabel 2. 6 DPU Ditjen Cipta Karya, 1996 .....	12
Tabel 3. 1 Data Sekunder .....	30
Tabel 4. 1 Data penduduk wilayah Bandung Timur tahun 2014-2021 .....	36
Tabel 4. 2 Pertumbuhan penduduk dengan metode proyeksi geometri .....	37
Tabel 4. 3 Proyeksi Pertumbuhan penduduk dengan metode geometri.....	37
Tabel 4. 4 Proyeksi jumlah penduduk berdasarkan metode proyeksi geometri....	39
Tabel 4. 5 Pertumbuhan penduduk berdasarkan metode aritmatika .....	40
Tabel 4. 6 Pertumbuhan penduduk berdasarkan metode proyeksi aritmatika .....	40
Tabel 4. 7 Proyeksi jumlah penduduk berdasarkan Metode Aritmatika.....	42
Tabel 4. 8 Pertumbuhan penduduk berdasarkan Metode Eksponensial.....	43
Tabel 4. 9 Proyeksi pertumbuhan penduduk berdasarkan Metode Eksponensial .	43
Tabel 4. 10 Proyeksi jumlah penduduk berdasarkan Metode Eksponensial .....	45
Tabel 4. 11 Standar Deviasi .....	46
Tabel 4. 12 Tingkat cakupan pelayanan air .....	47
Tabel 4. 13 Konsumsi Domestik.....	48
Tabel 4. 14 Sambungan Bak Umum .....	49
Tabel 4. 15 Konsumsi Non Domestik.....	50
Tabel 4. 16 Kehilangan Air menurut proyeksi jumlah penduduk.....	52
Tabel 4. 17 Kebutuhan air total menurut jumlah penduduk.....	52
Tabel 4. 18 kebutuhan Harian Maksimum.....	53
Tabel 4. 19 pemakaian pada jam puncak .....	55

Tabel 4. 20 Resume kehilangan air teori.....	56
Tabel 4. 21 Kelompok Pelanggan .....	58
Tabel 4. 22 Laju pertumbuhan berdasarkan kelompok pelanggan .....	59
Tabel 4. 23 Pertumbuhan penduduk metode aritmatika.....	60
Tabel 4. 24 Pertumbuhan Penduduk .....	61
Tabel 4. 25Konsumsi Eksisting.....	63
Tabel 4. 26 Produksi Air dan Air terjual tahun 2019 -2021 Wilayah Bandung Timur.....	64
Tabel 4. 27 Kehilangan air (Lo) tahun 2019 -2021 Wilayah Bandung Timur.....	64
Tabel 4. 28 laju kehilangan air (%).....	66
Tabel 4. 29 Kehilangan Air eksisting.....	66
Tabel 4. 30 Resume Kehilangan Air Eksisting .....	69
Tabel 4. 31 Proyeksi Cakupan .....	70
Tabel 4. 32 Perbandingan Kebutuhan dan Kehilangan Air .....	71
Tabel 4. 33 Perbandingan kebutuhan air.....	71
Tabel 4. 34 Tekanan Epanet.....	77
Tabel 4. 35 Kecepatan Epanet.....	80
Tabel 4. 36 Kecepatan maksimal dan minimum pipa .....	83
Tabel 4. 37Tekanan maksimal dan minimum pipa .....	83
Tabel 4. 38Tekanan maksimal dan minimum pipa .....	83
Tabel 4. 39 Perubahan Diameter .....	83
Tabel 4. 40 Perubahan Diameter .....	83

## DAFTAR PUSTAKA

- Anca, Hotupan, Mare Roxana dan Hadarean Adriana. (2019). “*Water Loss Reduction in Water Distribution Networks, Case Study*” dalam *Journal of Applied Engineering Sciences Volume 9(22) Issue I* (pg. 73-80). Romania: *Technical University of Cluj-Napoca*.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Kota Bandung. (2021). *Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RI SPAM) Kota Bandung*. Parahyangan.
- Budiman, Farhan P., Riyanto Haribowo, dan M. Janu Ismoyo. (2021). “Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih Zona Rumah Pompa Krembangan Kota Surabaya” dalam *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air Volume 1 Nomor 2* (hlm. 356-367). Malang: Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Deriana, Lalan, Kartini dan Henny Herawati. (2019). *Analisis Kehilangan Air Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Melawi*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Dewi, Kharina Hardiana, Koosdaryani dan Adi Yusuf Muttaqien. (2015). *Analisis Kehilangan Air Pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Diasa, I Wayan, I Ketut Sodiarta dan Ida Bagus Gede Suryawan. (2019). “Analisa Kehilangan Air ( Non Revenued Water ) Pada Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Studi Kasus : Kecamatan Mengwi” dalam *Jurnal Fakultas Teknik UNR Volume II Nomor 2*. Denpasar : Universitas Ngurah Rai

- Direktorat Jendral Cipta Karya. (2020). Rencana Strategis Direktorat Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2020 – 2021. Jakarta.
- Klaas, Dua K.S.Y.. (2009). Desain Jaringan Pipa: Prinsip Dasar dan Aplikasi / Dua K.S.Y. Klass. Bandung: Mandar Maju.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2019). Buku Kinerja BUMD Penyelenggara SPAM 2019 oleh Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri PUPR Nomor 4 Tahun 2020 tentang Prosedur Operasional Standar Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2020 tentang Petunjuk Operasional Pengelenggaraan Dana Alokasi Khusus Infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lampiran II). Jakarta.
- Mu'min, Muhammad Ali. (2020). “Penurunan Kehilangan Air pada Perumahan di Sistem Distribusi Cikokol dengan Metode Neraca Air” dalam *Jurnal Teknik Volume 9 Nomor 2* (hlm. 116 – 123). Tangerang: Universitas Muhammadiyah.
- Narimawati, Umi. (2008). Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Teori dan Aplikasi. Bandung: Agung Media 9.
- Nugroho, Searphin., Ika Meicahyanti dan Juli Nurdiana. (2018). Analisa Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.2 (Studi Kasus di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda). Dalam *Jurnal Teknik Volume 39 Nomor 1*. Samarinda: Universitas Diponegoro.
- Noperissa, Virssa., Roh Santoso Budi Waspodo. (2018). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor.

Dalam Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 3 Nomor 3. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Paramita, Ratna Wijayanti D., Noviansyah Rizal, dan Riza Bahtiar S., (2021). “Metode Penelitian Kuantitatif” Edisi Ketiga. Lumajang: Widya Gama Press.

Pemerintah Indonesia. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air atas Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan. Jakarta.

Ramdani, Nita Tri. (2019). Analisis Kehilangan Air Terhadap Distribusi Air PDAM Tirta Raharja di Kecamatan Banjaran, Kabupaten Bandung. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Romdloni, Anwar, Agus Ahyar dan Eddy S. Soedjono. (2021). “Studi Kehilangan Air Fisik dan Kehilangan Air Komersial (Studi Kasus PDAM Kota Malang)” dalam *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia Volume 6 Special Issue Nomor 2*.

Singal, Rachel Z. dan Nur Azila J. (2022). “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan)” dalam *Jurnal Selodang Mayang Volume 8 Nomor 2*. Bulungan: Universitas Kaltara.

Simanjutak, Herman Ferdinan Philip, Parlindungan Manik, dan Ari Wibawa Budi Santosa. (2017). “Analisa Pengaruh Panjang, Letak dan Geometri Lunas Bilga Terhadap Arah dan Kecepatan Aliran (Wake) Pada Kapal Ikan Tradisioal (Studi Kasus Kapal Tipe Kragan)”. Dalam *Jurnal Teknik Perkapalan. Volume 5 Nomor 1*. Semarang: Universitas Diponegoro

Solikah, Iis dan Rachmanu E. Handriyono. (2021). “Evaluasi Sistem Distribusi Air Minum di Kecamatan Bandung Kabupaten Trenggalek Menggunakan Software EPANET” dalam *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur II*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS.

- Tirtawening, Perusahaan Umum Daerah Kota Bandung. (2022). Profil Perusahaan Perumda Tirtawening Kota Bandung. <https://perumdatirtawening.co.id/cindex/profile/Profil-Perusahaan> (di akses pada 20 September 2022)
- Triadmodjo, Bambang. (1993). Hidraulika I dan Hidraulika II. Yogyakarta: beta Ofset.
- Wigati, Restu., Andi Maddepunggeng., Irvan Krisnanto. (2015). Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitasi Menggunakan Software Epanet 2.0. Cilegon: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- W, Retno Dwi dan Budi Santosa. (2021). Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Perumahan Golden Vienna 1 Dan 2 Kota Tangerang Selatan. Dalam jurnal Ilmiah Desain dan Konstruksi Vol. 20 No. 1. Tangerang: Universitas Gunadarma.
- Waspodo, dan Eko Sarwono. (2009). Perencanaan Konstruksi Jaringan Pipa Pengcilan Penampang Sistem Gravitasi Dengan Jarak 5,8 KM. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Unaradjan, Dominikus D. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
- Waspodo. (2017). “Analisa *Head Loss* Sistem Jaringan Pipa pada Sambungan Pipa Kombinasi Diameter Berbeda” dalam *Jurnal Ilmiah Suara Teknik Volume 8 Nomor 1*. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Wildan, Aditya. (2017). Pengaruh Kehilangan Air terhadap Distribusi Air PDAM Tirtawening Kota Bandung pada Tahun 2021. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yusuf, Shyfa Salsabila, Emil Azmanaya dan Desak Made Ristia Kartika. (2021). Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Perumahan Pt Kindai Limpuar Jaya. Dalam Jurnal *Tugas Akhir Teknik Sipil Vol 5, Nomor 2*. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan

Zamzami, Azmeri dan Syamsidik. (2018). “Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah” dalam *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan Volume 1 Nomor 1* (hlm. 132 - 141). Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.