

TA/TL/2022/1518

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR**  
**PADA PELAYANAN PDAM TIRTAMARTA KOTA**  
**YOGYAKARTA**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**

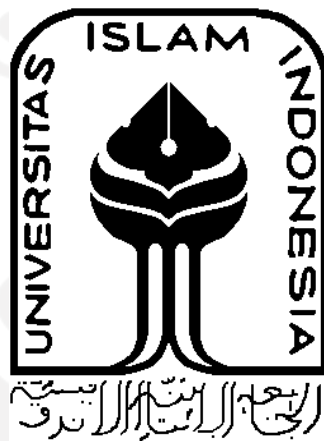


**WAHYU DIAJI SADEWO**  
**17513134**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2022**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR**  
**PADA PELAYANAN PDAM TIRTAMARTA KOTA**  
**YOGYAKARTA**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**WAHYU DIAJI SADEWO**  
**17513134**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.**

**NIK. 875110107**

Tanggal: 20 Oktober 2022

**Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.**

**NIK. 195130102**

Tanggal: 5 Oktober 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Dr.Eng. Awaluddin Nurmianto, ST., M.Eng**

**NIK. 095130403**

Tanggal : 25 Oktober 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR  
PADA PELAYANAN PDAM TIRTAMARTA KOTA  
YOGYAKARTA**

**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

**Hari : Jum'at  
Tanggal : 21 Oktober 2022**

**Disusun Oleh:**

**WAHYU DIAJI SADEWO  
17513134**

**Tim Penguji :**

**Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.** (  )

**Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.** (  )

**Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D** (  )

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 April 2022

Yang membuat pernyataan,



**Wahyu Diaji Sadewo**

NIM: 17513134

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak 15 September 2021 ini ialah “ Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air pada Pelayanan PDAM Tirtamarta Kota Yogyakarta”. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberi saya kesehatan, kemudahan, dan serta harapan sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
2. Kedua Bapak dan Ibu saya yang selalu mendoakan saya serta selalu memberikan dukungan dalam melaksanakan tugas skripsi ini.
3. Bapak Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya yang selalu membimbing, mengajarkan, mendukung, dan menemani selama proses tugas akhir ini berlangsung.
4. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D. selaku *reviewer* yang telah banyak memberikan motivasi dan bimbingan dari tahun pertama hingga akhirnya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Betty selaku pihak PDAM Tirtamarta yang telah membantu dan mengarahkan saya dalam pengambilan data untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. M. Luqman Rafi, Rishan Dea, Daeng Tata, dan Hayuno Sukmo selaku teman kelompok tugas akhir yang selalu mensupport dan menemani.

Penulis menyadari bahwa pada tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan yang membangun, semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Yogyakarta, 15 April 2022



Wahyu Diaji Sadewo

## ABSTRAK

Wahyu Diaji Sadewo. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air pada Pelayanan PDAM Tirtamarta Kota Yogyakarta. Dibimbing oleh Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

Kebutuhan air yang meningkat menjadi permasalahan yang serius saat ini disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang menyebabkan ketersediaan air mengalami penurunan yang menyebabkan adanya keterbatasan dalam kebutuhan air. Timbulnya permasalahan yang mengganggu ketersediaan air adalah sempitnya daerah resapan untuk air, serta adanya pertumbuhan bangunan dan limbah yang mencemari kelestarian sumber air. Diperlukan menjaga dan melestarikan sumber air yang ada dan mencari alternatif sumber air yang baru agar tidak terjadinya kekurangan ketersediaan air. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan dan ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dengan tujuan untuk mengetahui apakah sumber air yang menjadi pusat ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta ini mencukupi kebutuhan air pelanggan. Analisis ini menggunakan metode perbandingan deskriptif kuantitatif melakukan perbandingan data yang didapat melalui observasi dengan data analisis yang dilakukan. Hasil analisis tugas akhir ini menyimpulkan bahwa ketersediaan air yang ada pada pelayanan PDAM Tirtamarta mencukupi untuk kebutuhan air yang telah diproyeksikan 20 tahun mendatang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebutuhan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta pada tahun 2042 sebesar 478,48 lt/detik dan ketersediaan air yang ada untuk tahun 2042 sebesar 614,61 lt/detik. Disimpulkan dalam penelitian kali ini ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta mencukupi kebutuhan air, tetapi sumber ketersediaan air harus lebih diperhatikan demi menjaga kelestarian sumber air yang ada agar tidak terjadinya kekurangan ketersediaan air.

Kata kunci: Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, PDAM Tirtamarta

## ABSTRACT

Wahyu Diaji Sadewo. *Analysis of Water Needs and Availability in PDAM Tirtamarta Services in Yogyakarta City Area. Guided by Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. and Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.*

*The increasing need for water is a serious problem today due to population growth which causes water availability to decrease which causes limitations in water needs. The emergence of problems that interfere with the availability of water is the narrowness of the catchment area for water, as well as the growth of buildings and waste that pollute the sustainability of water sources. It is necessary to maintain and preserve existing water sources and look for alternatives to new water sources so as not to cause a shortage of water availability. In this study, the analysis of water needs and availability in PDAM Tirtamarta services in Yogyakarta City with the aim of determining whether the water source that is the center of water availability in PDAM Tirtamarta services is sufficient for customers' water needs. This analysis uses a quantitative descriptive comparison method to compare the data obtained through observation with the analysis data carried out. The results of this final project analysis concluded that the availability of water in PDAM Tirtamarta services is sufficient for the water needs that have been projected for the next 20 years. The results of this study show that the water demand in PDAM Tirtamarta services in 2042 is 478.48 lt / second and the availability of existing water for 2042 is 614.61 lt / second. It was concluded in this study that the availability of water in the PDAM Tirtamarta service meets water needs, but the source of water availability must be paid more attention to in order to maintain the sustainability of existing water sources so that there is no shortage of water availability.*

*Keywords: Water Needs, Water Availability, PDAM Tirtamarta*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Baku.....	5
2.2 Air Minum.....	5
2.3 Kebutuhan Air Pelayanan PDAM Tirtamarta Yogyakarta.....	6
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	14
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	15
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Metode Analisis Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Deskripsi Daerah Penelitian.....	21
4.2 Proyeksi Penduduk.....	21
4.3 Proyeksi Kebutuhan Air.....	25
4.4 Kapasitas Terpasang pada PDAM Tirtamarta.....	30
4.5 Analisis Kebutuhan Air dengan Kapasitas Terpasang.....	32

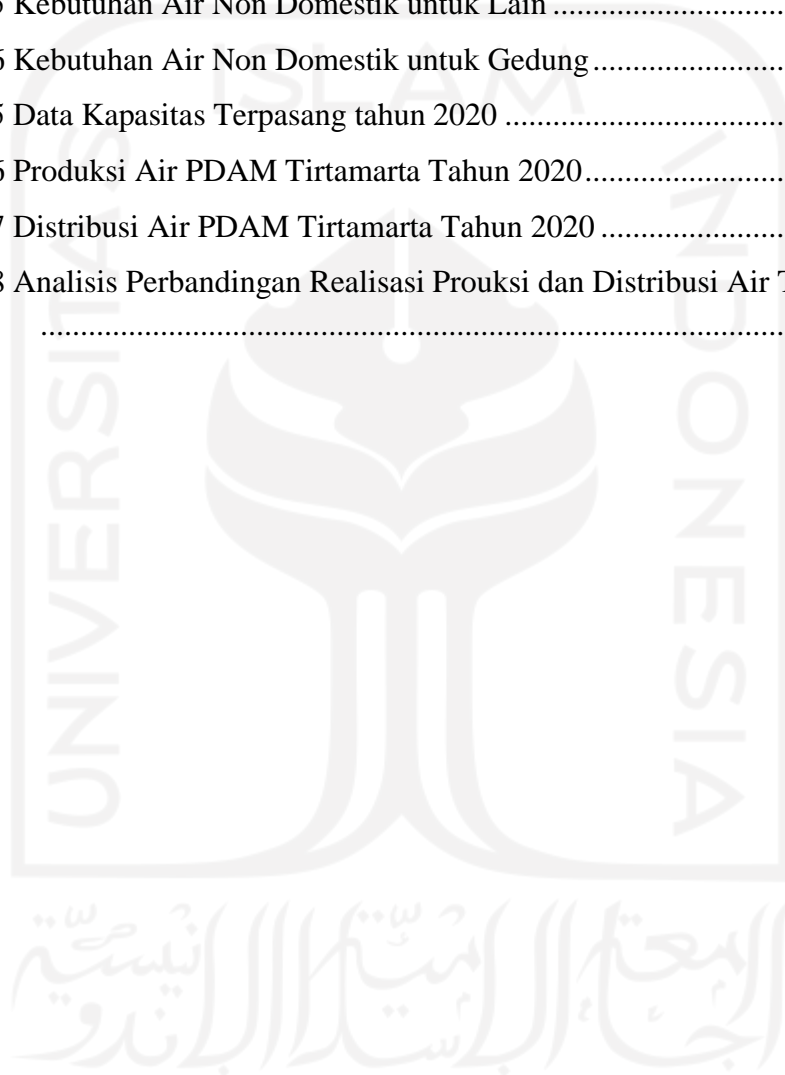


4.6 Produksi Air PDAM Tirtamarta.....	34
4.7 Distribusi Air PDAM Tirtamarta .....	36
4.8 Analisis Realisasi Produksi dan Distribusi Air PDAM Tirtamarta .....	37
4.9 Analisis Angka Kehilangan Air .....	39
4.10 Analisis Perbandingan Kebutuhan Air Pelanggan PDAM Tirtamarta dengan Total Penduduk Kota Yogyakarta.....	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	44
5.1 Simpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	48
RIWAYAT HIDUP .....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih.....	8
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Yang Akan Digunakan di Kawasan Kota Yogyakarta (KPY), Sebagai Pusat Kota Yogyakarta .....	9
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kota Kategori I, II, III, IV.....	11
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kategori V.....	11
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Lain .....	11
Tabel 2.6 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Gedung.....	11
Tabel 4.5 Data Kapasitas Terpasang tahun 2020 .....	31
Tabel 4.6 Produksi Air PDAM Tirtamarta Tahun 2020.....	35
Tabel 4.7 Distribusi Air PDAM Tirtamarta Tahun 2020 .....	36
Tabel 4.8 Analisis Perbandingan Realisasi Prouksi dan Distribusi Air Tahun 2020 .....	37

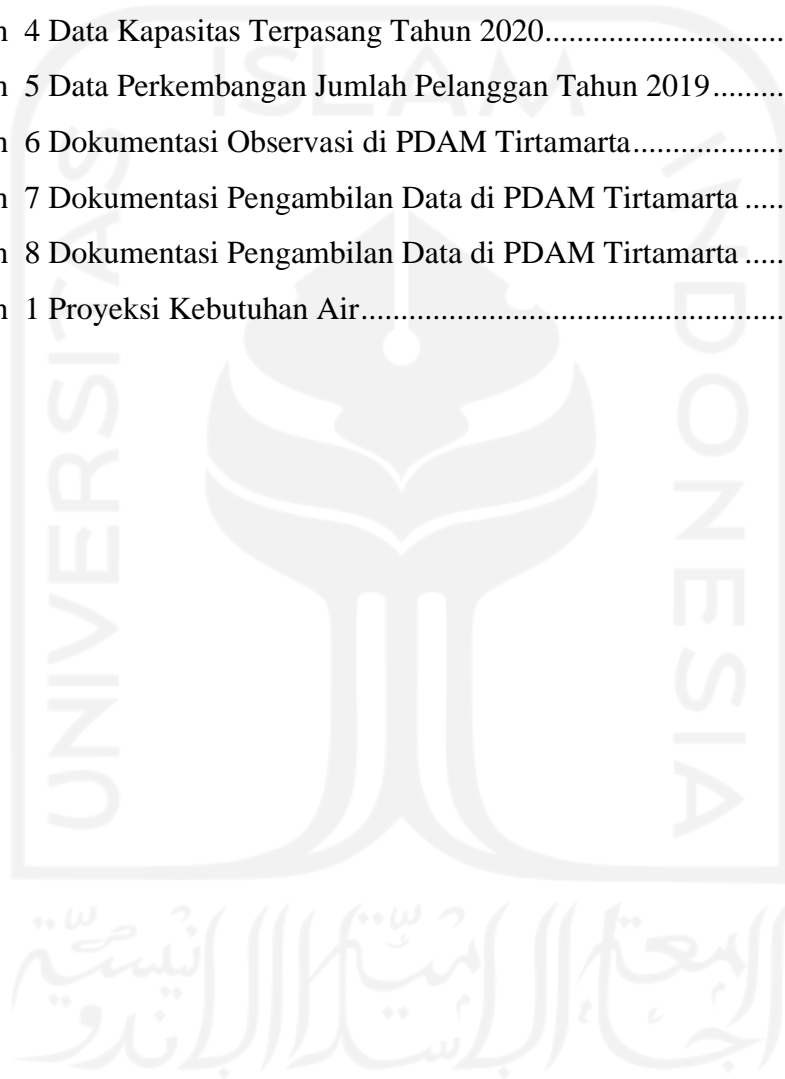


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik angka kenaikan penduduk dan kebutuhan air.....	7
Gambar 2.2 Grafik kenaikan jumlah sarana dan kebutuhan air .....	10
Gambar 3.1 Peta Lokasi Pelayanan PDAM Tirtamarta di Wilayah Kota Yogyakarta .....	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	16
Gambar 4.1 Proyeksi penduduk BPS tahun 2020 .....	22
Gambar 4.2 Jumlah pelanggan PDAM Tirtamarta 2020.....	23
Gambar 4.3 Proyeksi pelanggan PDAM Tirtamarta Tahun 2020 . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.4 Analisis proyeksi pelanggan PDAM Tirtamarta Tahun 2020 .....	24
Gambar 4.5 Proyeksi Kebutuhan Air PDAM Tirtamarta 20 tahun <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.6 Grafik Analisis Kebutuhan Air dengan Kapasitas Terpasang .....	33
Gambar 4.7 Proyeksi Kebutuhan Air Kota Yogyakarta 20 tahun .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kapasitas Terpasang Tahun 2020.....	48
Lampiran 2 Data Rincian Produksi Air Tahun 2020.....	49
Lampiran 3 Data Distribusi Air 2020.....	50
Lampiran 4 Data Kapasitas Terpasang Tahun 2020.....	51
Lampiran 5 Data Perkembangan Jumlah Pelanggan Tahun 2019.....	52
Lampiran 6 Dokumentasi Observasi di PDAM Tirtamarta.....	53
Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data di PDAM Tirtamarta .....	53
Lampiran 8 Dokumentasi Pengambilan Data di PDAM Tirtamarta .....	54
Lampiran 1 Proyeksi Kebutuhan Air.....	50



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada era saat ini air menjadi suatu permasalahan serius yang menjadi konsentrasi bagi pemerintahan untuk tetap menyediakan adanya sumber daya air untuk manusia, hal ini diketahui terjadi karena adanya penurunan sumber daya air baik dari kuantitas maupun kualitas. Dalam rangka pengembangan sistem penyediaan air minum bertujuan membangun, memperluas, meningkatkan sarana dan pra-sarana mengikuti proses dasar manajemen untuk penyediaan air minum kepada masyarakat. Adanya kegiatan pengembangan SPAM ini dilakukan dalam rangka memenuhi kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air minum (PP nomor 122 tahun 2015)

Seiring dengan berjalannya waktu maka makin banyak pula timbul masalah pada sistem penyediaan air bersih yang sudah ada, diantaranya seperti limbah cair dari pabrik dan adanya pertumbuhan perumahan yang pesat sehingga tidak dapat memanfaatkan air tanah/sumur secara optimal. Adanya Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai instansi dari pemerintah daerah yang bergerak didalam bidang pelayanan air bersih, dalam menyediakan dan melayani kebutuhan air minum kepada masyarakat maka adanya pengembangan pada sistem jaringan distribusi yang sangat penting untuk menghantarkan air bersih ke seluruh pelanggan atau masyarakat dengan memperhatikan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas (Fachri, 2021)

Penelitian ini dilakukan di daerah Kota Yogyakarta yang memiliki kapasitas produksi air bersih pada tahun 2019 yang mengalami peningkatan daripada tahun sebelumnya, kapasitas produksi potensial mencapai 2.607 liter/detik dengan produksi efektif sebesar 2.206 liter/detik yang bila dijumlahkan secara absolut untuk produksi air bersih yang dihasilkan pada tahun 2019 sebanyak 57,904 juta  $m^3$ .

Pada tahun 2019 PDAM Yogyakarta mengalami peningkatan jumlah pelanggan 6,02% dibanding tahun sebelumnya, sebagian besar pelanggan adalah pelanggan rumah tangga yang mencapai 171.149 pelanggan. Jumlah kenaikan pelanggan membuat semakin bertambah banyaknya jumlah air bersih yang dikonsumsi, pada tahun 2015 diketahui jumlah air bersih yang dikonsumsi sebanyak 27,26 juta  $m^3$ . dan pada tahun 2019 mengalami kenaikan menjadi sebanyak 35,25 juta  $m^3$ . Hal ini mempengaruhi pertumbuhan persentase air bersih yang disalurkan ke rumah tempat tinggal, jumlah kenaikan angka persentase pertumbuhan pada tahun 2019 adalah 7,32% per tahun. Jumlah persentase air bersih yang disalurkan ke tiap rumah tempat tinggal pada tahun 2019 sebesar 88,09% dari seluruh air bersih yang disalurkan.

Pelayanan yang ada di Kota Yogyakarta dikelola oleh PDAM Tirtamarta, sumber air baku utama PDAM Tirtamarta berasal dari 1 sungai, 2 mata air, 13 sumur dangkal, dan 38 sumur dalam. Pelayanan PDAM Tirtamarta memiliki kapasitas produksi dan distribusi berkisar 490,50 liter/detik dan 608,14 liter/detik pada bulan juni tahun 2021.

Kehilangan air merupakan istilah yang sering disebut dalam dunia perairminuman, adanya kehilangan air tersebut biasanya selalu dikaitkan dengan kehilangan fisik air (*Physical losses*), kehilangan air non-fisik/komersial (*Comercial losses*), dan Air Tak Berekekning (ATR) / (*Non Revenue Water*). Kehilangan air sendiri mencakup dua komponen yaitu Kehilangan air secara fisik dan kehilangan air secara non-fisik atau kormersial. Dengan adanya kehilangan air merupakan suatu konsentrasi yang sangat berdampak kepada ketersediaan air yang ada, hal ini juga berpengaruh kepada tingginya tingkat kebutuhan air minum yang dibutuhkan pada masyarakat, karena dengan adanya kebocoran akan mempengaruhi segi kebutuhan secara fisik melalui aspek teknis maupun non-teknis.

Mengingat pentingnya peranan air bersih bagi keberlangsungan hidup manusia serta adanya permasalahan-permasalahan dalam memenuhi kebutuhan air bersih, maka diperlukan adanya analisis mengenai kebutuhan dan ketersediaan air bersih bagi penduduk. Analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih ini dilakukan untuk proyeksi air bersih dalam jangka waktu yang akan datang. Dengan adanya

analisis mengenai perkembangan kebutuhan dan ketersediaan air bersih pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat yang sesuai dengan standar baku mutu. Sehingga pada waktu mendatang masyarakat/pelanggan PDAM Tirtamarta akan tetap mendapatkan layanan air bersih yang merata secara kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air bersih.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka disusun rumusan masalah dalam penelitian adalah :

1. Bagaimana kebutuhan air dalam sistem penyediaan air minum pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dalam jangka waktu 20 tahun kedepan?
2. Bagaimana ketersediaan air dalam sistem penyediaan air minum pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dalam jangka waktu 20 tahun kedepan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis kebutuhan air dalam sistem pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dalam jangka waktu 20 tahun mendatang.
2. Menganalisis ketersediaan air dalam sistem pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dalam jangka waktu 20 tahun mendatang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Mengkaji adanya kebutuhan dan ketersediaan air yang ada pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Daerah Istimewa Yogyakarta



2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai data acuan untuk penelitian selanjutnya dalam melakukan pengembangan sistem penyediaan air minum yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta
3. Penelitian ini juga dapat memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman tambahan bagi peneliti dalam menyelesaikan studi di Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia

### **1.5 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup dari penelitian meliputi:

1. Penelitian ini dilakukan di Provinsi D.I.Yogyakarta terutama di wilayah Kota Yogyakarta dengan jumlah lokasi yang dilayani oleh pelayanan PDAM Tirtamarta.
2. Analisis kebutuhan air yang ada pada lingkup pelayanan PDAM Tirtamarta Yogyakarta untuk 20 tahun mendatang.
3. Analisis ketersediaan air yang ada pada lingkup pelayanan PDAM Tirtamarta Yogyakarta untuk 20 tahun mendatang

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Baku**

Air Baku merupakan sumber air permukaan yang digunakan untuk menghasilkan air bersih. Air baku dibagi dalam beberapa klasifikasi dan kriteria menjadi empat kelas, yang terdapat pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, adapun klasifikasi kelas tersebut, yaitu :

1. Kelas Satu, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas Dua, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman.
3. Kelas Tiga, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman.
4. Kelas Empat, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, air baku yang tepat digunakan sebagai sumber air bersih terdapat pada kelas satu

#### **2.2 Air Minum**

Air minum merupakan air baku yang sudah melalui tahapan proses pengolahan terlebih dahulu sehingga memenuhi syarat Kesehatan dan dapat dikonsumsi secara langsung. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, bahwa air minum aman apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Syarat fisik, bening (tidak berwarna), tidak berasa, dan suhu air di bawah suhu udara di luarnya.

2. Syarat bakteriologis, bebas dari segala bakteri, dan tidak mengandung bakteri Coliform, dan E.coli.
3. Syarat kimia, dalam beberapa hal, persyaratan kandungan kimia di air minum disesuaikan dengan kondisi di Indonesia dengan mengikuti standar *World Health Organization* (WHO) (Permenkes No. 492 Tahun 2010).

### **2.3 Kebutuhan Air Pelayanan PDAM Tirtamarta Yogyakarta**

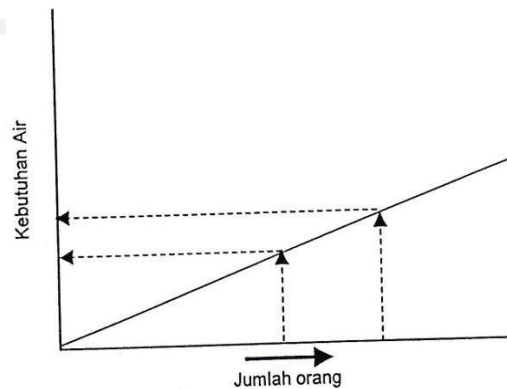
Kebutuhan air adalah sejumlah air yang diperlukan oleh manusia untuk memenuhi keberlangsungan hidup, seperti keperluan rumah tangga, industri, perkantoran, dan lain-lain. Lingkup utama kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, serta kebutuhan air untuk mengganti jika terdapat suatu kebocoran (Ariyanto, 2007).

Pemerintah Indonesia telah menyusun pelayanan air bersih sesuai dengan daerah berdasarkan jumlah penduduk. Dalam merencanakan sistem jaringan distribusi yang harus diperhatikan adalah jumlah penduduk yang ada di wilayah perencanaan, serta proyeksi pertumbuhan penduduk di beberapa tahun yang akan datang. Jumlah penduduk pada suatu wilayah, berbanding lurus dengan kebutuhan air yang diperlukan. Dengan bertambahnya penduduk, maka akan semakin bertambah juga jumlah kebutuhan air (Utari, 2010).

#### **2.3.1 Standar Penyediaan Air Domestik**

Standar penyediaan air domestic berdasarkan dari tingkat kebutuhan masyarakat melalui jumlah konsumen yang dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Dalam standar penyediaan air domestik ini meliputi kebutuhan air minum, mandi, masak, dan lain-lain. Dengan demikian agar dapat mengetahui tingkat kebutuhan air di masa yang akan datang maka perlu diketahui jumlah penduduk yang ada di masa saat ini sebagai data dasar untuk melakukan perhitungan proyeksi kenaikan jumlah penduduk di masa yang akan datang.

Dengan adanya data tersebut maka kita dapat menghitung/memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang. Semakin banyak jumlah penduduk yang ada, semakin meningkat pula angka kebutuhan air. Sebagai contoh pengaruh jumlah penduduk terhadap jumlah kebutuhan air dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Grafik angka kenaikan penduduk dan kebutuhan air  
Sumber : Pemerintah Kota Yogyakarta, 2014

Berikut ini adalah pedoman perencanaan pemakaian air domestik Provinsi D.I.Yogyakarta yang dikutip dari RI-SPAM Kota Yogyakarta Tahun 2014 yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan air non domestik pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		>1.000.000	500.00 - 1.000.000	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000	<20.000
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (Liter/Orang/Hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2	Konsumsi Unit Hidran (Hr) (Liter/Orang/Hari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3	Konsumsi Unit Non Domestik					
	a. Niaga Kecil (Liter/Orang/Hari)	600 - 900	600 - 900		600	
	b. Niaga Besar (Liter/Orang/Hari)	1000 - 5000	1000 - 5000		1500	
	c. Industri Besar (Liter/Orang/Hari)	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		0,2 - 0,8	
	d. Pariwisata (Liter/Orang/Hari)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3		0,1 - 0,3	
4	Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5	Faktor Hari Maksimum	1,15 - 1,25 * Harian	1,15 - 1,25 * Harian	1,15 - 1,25 * Harian	1,15 - 1,25 * Harian	1,15 - 1,25 * Harian
6	Faktor Jam Puncak	1,75 - 2 * Hari Maksimal	1,75 - 2 * Hari Maksimal	1,75 - 2 * Hari Maksimal	1,75 - 2 * Hari Maksimal	1,75 - 2 * Hari Maksimal
7	Jumlah Jiwa PerSR (Jiwa)	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa PerHU (Jiwa)	100	100	100	100	100
9	Sisa Tekanan di Penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi (Jam)	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% Max Day Demand)	15 - 25	16 - 25	17 - 25	18 - 25	19 - 25
12	SR : HU	50 : 50 - 80 : 20	50 : 50 - 80 : 20	50 : 50 - 80 : 20	50 : 50 - 80 : 20	50 : 50 - 80 : 20
13	Cakupan Pleyanan(%)	90	90	90	90	90

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Yang Akan Digunakan di Kawasan Kota Yogyakarta (KPY), Sebagai Pusat Kota Yogyakarta

No	Uraian	Satuan	Tahun			
			2015	2020	2025	2030
1	Cakupan Pelayanan	%	99	100	100	100
	Jaringan Perpipaan	%	55	65	70	80
	Non Jaringan Perpipaan	%	44	35	30	20
2	Konsumsi Sambungan Langsung (SL)	lt/org/hari	130	145	160	170
3	Konsumsi Sambungan Hidran/Kran Umum	lt/org/hari	30	30	30	30
4	Jumlah Jiwa/SL	Orang	4	4	4	4
5	Jumlah Jiwa/ HU atau KU	Orang	100	100	100	100
6	Konsumsi Unit dan Non Domestik	%	15	20	25	30
7	Kehilangan Air	%	25	23	21	20
8	Perbandingan antara SL : HU/KU	-	98 ; 02	98 ; 02	99 ; 01	100 ; 0
9	Faktor Hari Maksimum	-	1,10	1,15	1,15	1,15
10	Faktor Jam Puncak	-	1,65	1,75	2,00	2,00
11	Volume Reservoir	%	20	20	20	20
12	Jam Operasi	Jam	24	24	24	24
13	Sisa Tekanan dijaringan	mka	12	14	15	15

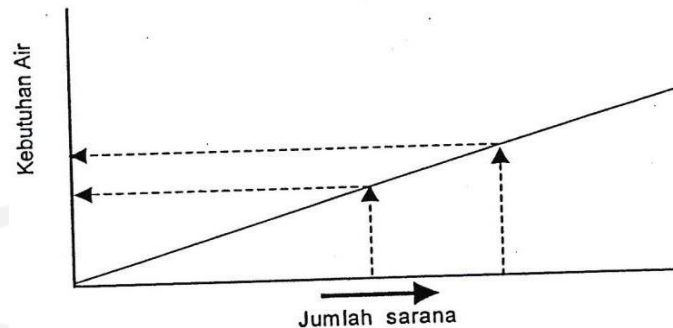
Sumber : Pemerintah Kota Yogyakarta, 2014

### 2.3.2 Standar Penyediaan Air Non Domestik

Standar penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi berbagai fasilitas seperti masjid, perkantoran, industri, kesehatan, komersial, umum, dan lainnya. Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yang ada, yaitu:

- Umum, meliputi : tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, kantor dan lain sebagainya
- Komersil, meliputi : hotel, pasar, rumah makan, pertokoan, dan sebagainya
- Industri, meliputi : area industri, peternakan, dan sebagainya

Semakin banyak jumlah sarana non domestik yang membutuhkan air, maka semakin meningkat juga tingkat kebutuhan air, hal tersebut dapat dilihat melalui gambar 2.2.



Gambar 2.2 Grafik kenaikan jumlah sarana dan kebutuhan air  
 Sumber : Pemerintah Kota Yogyakarta, 2014

Dalam perkembangan sarana yang ada berpengaruh terhadap kebutuhan air yang ada, oleh karena itu harus diketahui pengembangan kota serta aktifitasnya. Apabila hal ini tidak diketahui maka untuk memprediksi perkembangan kebutuhan air non domestik tidak dapat dihitung, oleh karena itu hal ini dibutuhkan untuk melakukan prediksi perkembangan air non domestik. Namun apabila hal itu tidak diketahui, maka prediksi perkembangan dapat didasarkan pada suatu ekuivalen penduduk yang dimana konsumen non domestik dapat dihitung mengikuti perkembangan standar penyediaan air domestik. Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan dinas PU dapat dilihat pada tabel 2.3, tabel 2.4 dan tabel 2.5 sesuai kriteria kebutuhan berdasarkan kategori I, II, III, IV, berdasarkan kategori tersebut adalah :

- Kategori I = Metropolitan
- Kategori II = Kota Besar
- Kategori III = Kota Sedang
- Kategori IV = Kota Kecil
- Kategori V = Desa

Didapat total jumlah keseluruhan penduduk di Kota Yogyakarta 438.761, maka dapat disimpulkan Kota Yogyakarta termasuk di Kategori III yaitu Kota Sedang.



Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kota Kategori I, II, III, IV

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	Liter/Murid/Hari
Rumah Sakit	200	Liter/Bed/Hari
Puskesmas	2000	Liter/Unit/Hari
Masjid	3000	Liter/Unit/Hari
Kantor	10	Liter/Pegawai/Hari
Pasar	12000	Liter/Hektar/Hari
Hotel	150	Liter/Bed/Hari
Rumah Makan	100	Liter/Tempat Duduk/Hari
Komplek Militer	60	Liter/Unit/Hari
Kawasan Industri	0,2-0,8	Liter/Detik/Hektar
Kawasan Pariwisata	0,1-0,3	Liter/Detik/Hektar

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 1996

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kategori V

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	5	Liter/Murid/Hari
Rumah Sakit	200	Liter/Bed/Hari
Puskesmas	1200	Liter/Unit/Hari
Masjid	3000	Liter/Unit/Hari
Mushola	2000	Liter/Unit/Hari
Pasar	12000	Liter/Hektar/Hari
Komersial / Industri	10	Liter/Detik/Hektar

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 1996

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Lain

Sektor	Nilai	Satuan
Lapangan Terbang	10	Liter/Orang/Detik
Pelabuhan	50	Liter/Orang/Detik
Stasiun KA dan Terminal Bus	10	Liter/Orang/Detik
Kawasan Industri	0,75	Liter/Detik/Hektar

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 1996

Tabel 2.6 Kebutuhan Air Non Domestik untuk Gedung

No	Penggunaan Gedung	Pemakaian Air	Satuan
1	Rumah Tinggal	120	Liter/Penghuni/Hari
2	Rumah Susun	100	Liter/Penghuni/Hari

3	Asrama	120	Liter/Penghuni/Hari
4	Rumah Sakit	500	Liter/Tempat Tidur/Hari
5	Sekolah Dasar	40	Liter/Siswa/Hari
6	SLTP	50	Liter/Siswa/Hari
7	SMU/SMK dan lebih tinggi	80	Liter/Siswa/Hari
8	Ruko/Rukan	100	Liter/Penghuni/Hari
9	Kantor/Panrik	50	Liter/Pegawai/Hari
10	Toserba/Toko Pengecer	5	Liter/m <sup>2</sup>
11	Restoran	15	Liter/Kursi
12	Hotel Berbintang	250	Liter/Tempat Tidur/Hari
13	Hotel Melati/Penginapan	150	Liter/Tempat Tidur/Hari
14	Gedung Pertunjukan, Bioskop	10	Liter/Kursi
15	Gedung Serba Guna	25	Liter/Kursi
16	Stasiun dan Teriminal	3	Liter Penumpang Tiba dan Pergi
17	Peribadatan	4	Liter/Orang

Sumber :Badan Standar Nasional, (2005)

### 2.3.3 Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan tiga metode, antara lain metode aritmatik, metode geometrik, dan metode *least square* (Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 18/PRT/M/2007).

### 2.3.4 Kebutuhan Air yang Perlu di Produksi

Jumlah kebutuhan air yang diperlukan untuk produksi merupakan jumlah total keseluruhan air yang akan di produksi untuk mencukupi kebutuhan air masyarakat. Jumlah air yang diproduksi tidak harus sama dengan kebutuhan air yang ada, hal ini dipengaruhi oleh jumlah air yang sebenarnya dibutuhkan, dan jumlah air yang di produksi juga di pengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- Sumber air lain yang ada
- Adanya kemampuan masyarakat untuk membeli air (pendapatan masyarakat)

Dengan adanya kedua faktor diatas ini dapat mempengaruhi tingkat persentase jumlah penduduk atau sarana yang akan direncanakan diberi pelayanan air bersih. Disamping itu dalam memperkirakan jumlah kebutuha air yang akan di

produksi pada masa yang akan datang maka diperlukan perhitungan kebutuhan air untuk meninjau operasi dan pemeliharaan sistem penyediaan air bersih yang ada, dengan cara menguras reservoir, filter, dan sebagainya. Selain itu untuk tingkat kehilangan dan kebocoran air juga harus diperhitungkan agar tetap bisa menjaga dan memelihara sistem penyediaan air bersih.

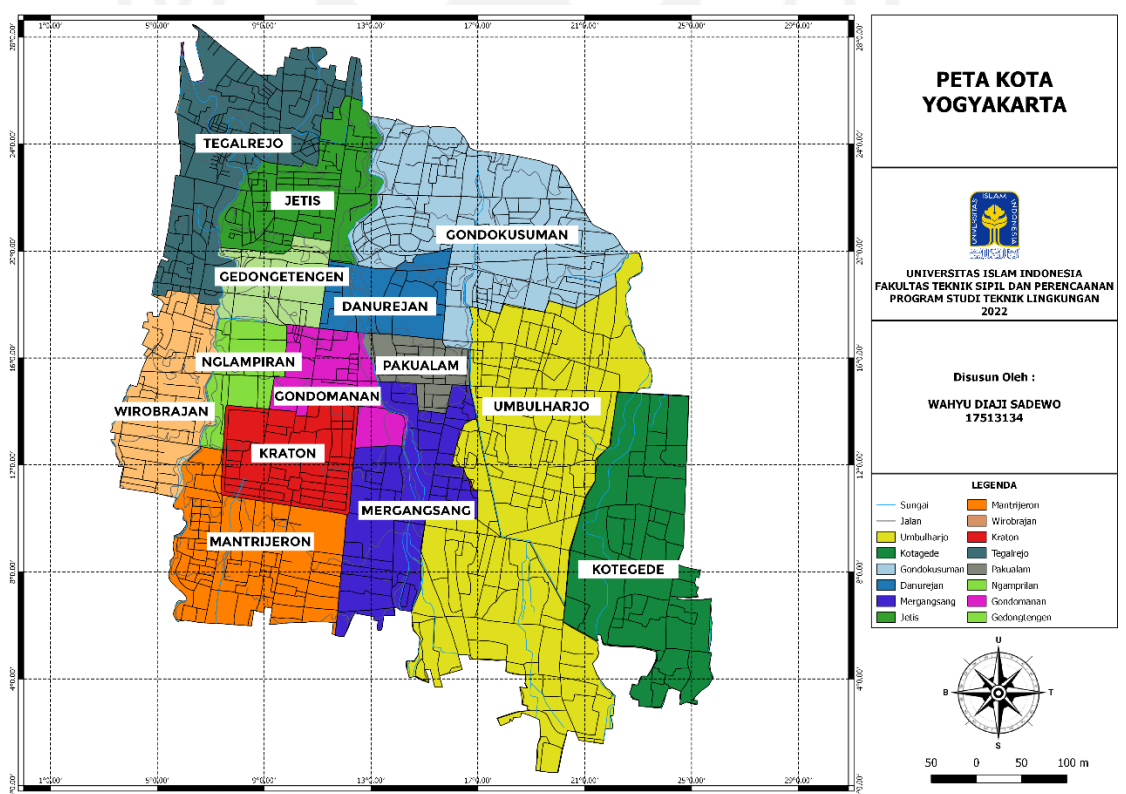


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 6 bulan terhitung sejak September 2021 hingga Maret 2022. Lokasi penelitian tersebut masuk kedalam daerah pelayanan PDAM Tirtamarta yang melayani 14 kecamatan yaitu, Mantriorejon, Tegalrejo, Kraton, Mergangsan, Kotagede, Gondokusuman, Danurejan, Pakualaman, Gondomanan, Ngampilan, Wirobajan, Gedontengen, Jetis, dan luar kota.

Dapat dilihat lokasi peta pelayanan PDAM Tirtamarta di Wilayah Kota Yogyakarta pada Gambar 3.1.

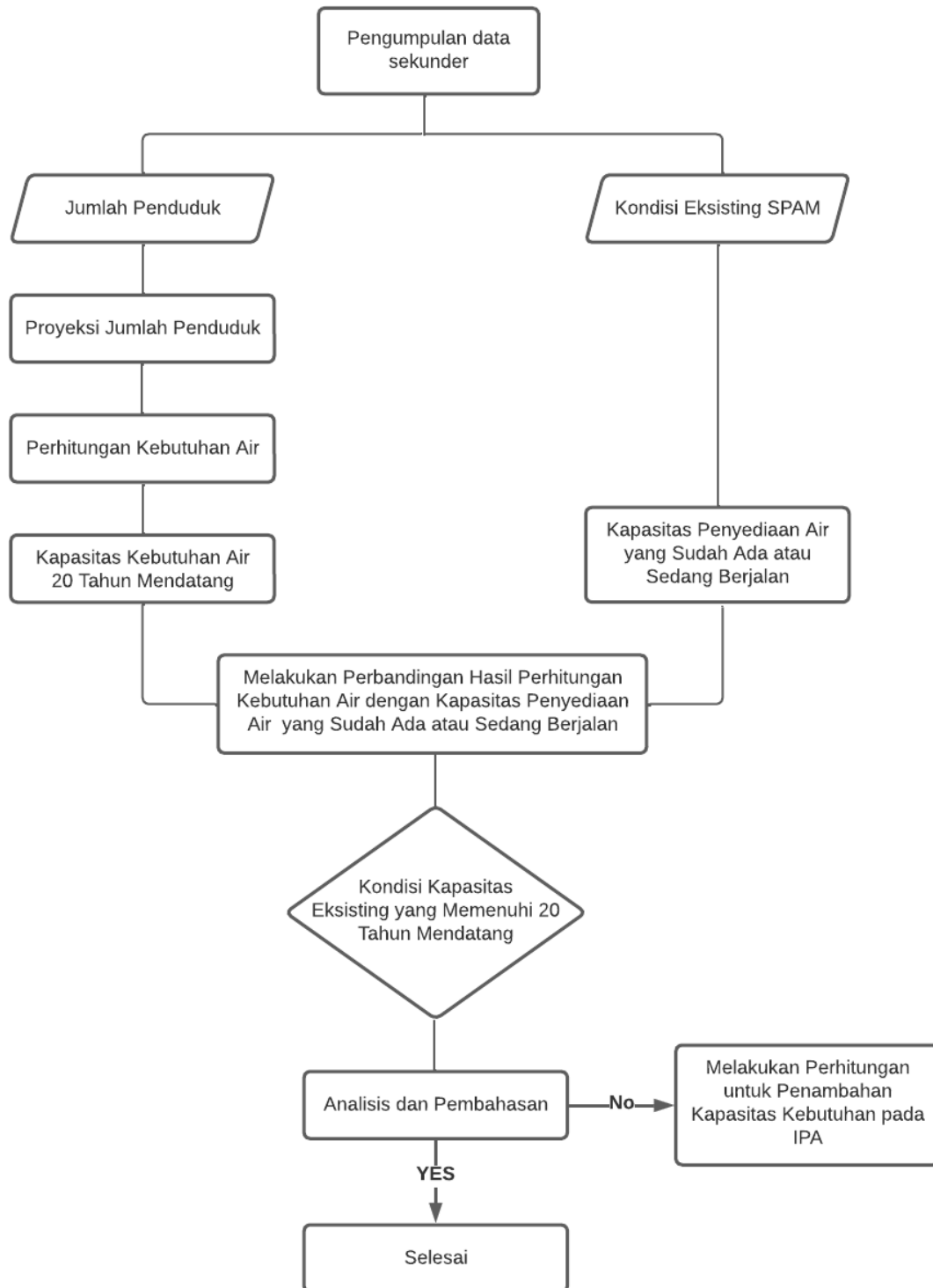


Gambar 3.1 Peta Lokasi Pelayanan PDAM Tirtamarta di Wilayah Kota  
Yogyakarta  
Sumber : Ina Geoportal Tahun 2022

Data penelitian diambil langsung dari PDAM Tirtamarta yang melayani air minum wilayah Kota Yogyakarta akan diambil langsung ke lokasi PDAM Tirtamarta yang melayani wilayah Kota Yogyakarta. Data sekunder yang digunakan meliputi kebutuhan dan ketersediaan air baik dalam aspek produksi, distribusi, dan kapasitas terpasang pada PDAM Tirtamarta. Untuk melengkapi data sekunder yang dibutuhkan maka diperlukan data dari RI-SPAM Kota Yogyakarta, Jurnal pendukung, serta Dokumen PDAM Tirtamarta dalam melakukan penelitian ini.

### **3.2 Diagram Alir Penelitian**

Berdasarkan Gambar 3.2 diagram alir perencanaan, tahapan pertama yang dilakukan untuk melakukan pengembangan sistem penyediaan air minum pada pelayanan PDAM Tirtamarta adalah dengan mengumpulkan data sekunder berupa jumlah penduduk yang ada pada saat ini serta data kondisi eksisting SPAM dan ketersediaan pelayanan penyediaan air minum di wilayah yang akan dilakukan perencanaan pengembangan untuk memenuhi proyeksi kebutuhan air di masa yang akan datang. Setelah mendapatkan data sekunder untuk memenuhi kebutuhan data yang diperlukan dalam melakukan perhitungan untuk proyeksi kebutuhan air kedepannya, tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang sesuai dengan berapa tahun yang direncanakan. Tahap selanjutnya setelah melakukan perhitungan proyeksi penduduk dimasa yang akan datang, selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk kebutuhan air yang diperlukan di masa yang akan datang. Setelah melakukan perhitungan proyeksi penduduk dan proyeksi kebutuhan air, maka didapat hasil untuk memenuhi kapasitas kebutuhan air untuk 20 tahun kedepan.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Disisi lain pada saat melakukan perhitungan proyeksi penduduk dan proyeksi kebutuhan air untuk jangka waktu 20 tahun kedepan, dilakukan juga analisis mengenai kapasitas penyediaan air yang sudah ada/sedang berjalan pada saat ini. Setelah mendapatkan hasil mengenai kapasitas penyediaan air yang sudah ada/berjalan, maka dilakukanlah perbandingan terhadap hasil yang didapat antara hasil perhitungan kebutuhan air dengan kapasitas penyediaan air yang ada/sedang berjalan. Setelah melakukan perbandingan tersebut maka dapat disimpulkan apakah kondisi kapasitas eksisting yang sudah ada apakah memenuhi untuk proyeksi di masa 20 tahun yang akan datang. Apakah kondisi kapasitas tersebut sudah memenuhi untuk di masa 20 tahun yang akan datang atau tidak, hal ini akan berpengaruh jika tidak memenuhi. Maka dari itu dibutuhkan melakukan perhitungan dalam penambahan kapasitas untuk memenuhi kapasitas kebutuhan pada sistem penyediaan air minum yang ada

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Berikut ini adalah metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk melakukan pengembangan kebutuhan dan ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Yogyakarta menggunakan data sekunder.

Melakukan pengumpulan data sekunder yang berasal dari :

- Data pendukung yang berasal dari Tim Kerja pengembangan sistem penyediaan air minum PDAM Tirtamarta Yogyakarta
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7831-2012 mengenai Perancangan Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No-122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum, dan
- Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kota Yogyakarta Tahun 2014-2030



### 3.4 Metode Analisis Data

Metode Analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan perbandingan data yang sudah ada dengan data analisis, sehingga diperoleh data yang ada dalam pengembangan sistem penyediaan air minum pada pelayanan PDAM Tirtamarta di Yogyakarta :

#### 3.4.1 Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan tiga metode, antara lain metode aritmatik, metode geometric, dan metode *least square* (Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 18/PRT/M/2007)

- Metode Aritmatika

Perhitungan dengan metode Aritmatika menggunakan rumus :

$$P_n = P_o + K_a(T_n - T_o)$$

Dimana =

$P_n$  : Jumlah penduduk tahun ke-n

$P_o$  : Jumlah penduduk tahun dasar (terakhir)

$K_a$  : Konstanta aritmatik

$T_n$  : Tahun ke-n

$T_o$  : Tahun dasar

- Metode Geometri

Perhitungan dengan metode Geometri menggunakan rumus :

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

Dimana =

$P_n$  : Jumlah penduduk tahun ke n

$P_o$  : Jumlah penduduk pada tahun dasar

$r$  : Laju pertumbuhan penduduk

$n$  : Jumlah interval tahun

• Metode *Least Square*

Perhitungan dengan Metode Least Square menggunakan tahapan rumus :

- Menentukan nilai x ( Tahun ke n ) dan nilai y ( Jumlah Penduduk )
- Mencari jumlah penduduk pada tahun tersebut (xy)
- Menghitung jumlah penduduk pada data yang diperoleh
- Mencari nilai b, dengan rumus :

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

- Mencari nilai a, dengan rumus :

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

- Membuat persamaan least square :

$$Y = a + bx$$

Dimana =

Y : Nilai variabel berdasarkan garis regresi

a : Konstanta

b : Koefisien arah Regresi Linier

x : Variabel independent

(Permen PU No. 18/PRT/M/2007)

### 3.4.2 Ketersediaan Air yang Ada

Melakukan analisis data dengan menggunakan perbandingan dalam menghitung jumlah ketersediaan air yang ada dari sumber air yang digunakan oleh PDAM Tirtamarta untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk Kota Yogyakarta. Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari ketersediaan air yang dimiliki oleh PDAM Tirtamarta, akan dibandingkan dengan jumlah

ketersediaan air yang berada di Kota Yogyakarta melalui penelitian dari jurnal yang membahas tentang jumlah ketersediaan air untuk wilayah Kota Yogyakarta.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Deskripsi Daerah Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kota Yogyakarta yang menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta, berdasarkan Undang-Undang no 5 Tahun 1962 tentang perusahaan daerah yang menyebutkan bahwa PDAM Tirtamarta merupakan bagian dari salah satu perusahaan yang diwenangi oleh daerah. Seiring berjalannya waktu terjadi perubahan peraturan yang ditetapkan oleh Kota Yogyakarta pada tahun 2018 menyebutkan bahwa pemindahan peraturan dari Undang Undang no 5 Tahun 1962 menjadi Peraturan Daerah Kota Yogyakarta nomor 16 Tahun 2018 tentang Perusahaan Umum Daerah Air Minum Kota Yogyakarta.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air pada Pelayanan PDAM Tirtamarta, berdasarkan perbandingan secara kuantitatif apakah PDAM Tirtamarta dapat mencukupi jumlah kebutuhan yang diinginkan oleh para pelanggan PDAM dengan jumlah ketersediaan air yang disediakan oleh PDAM Tirtamarta Kota Yogyakarta.

#### **4.2 Proyeksi Penduduk**

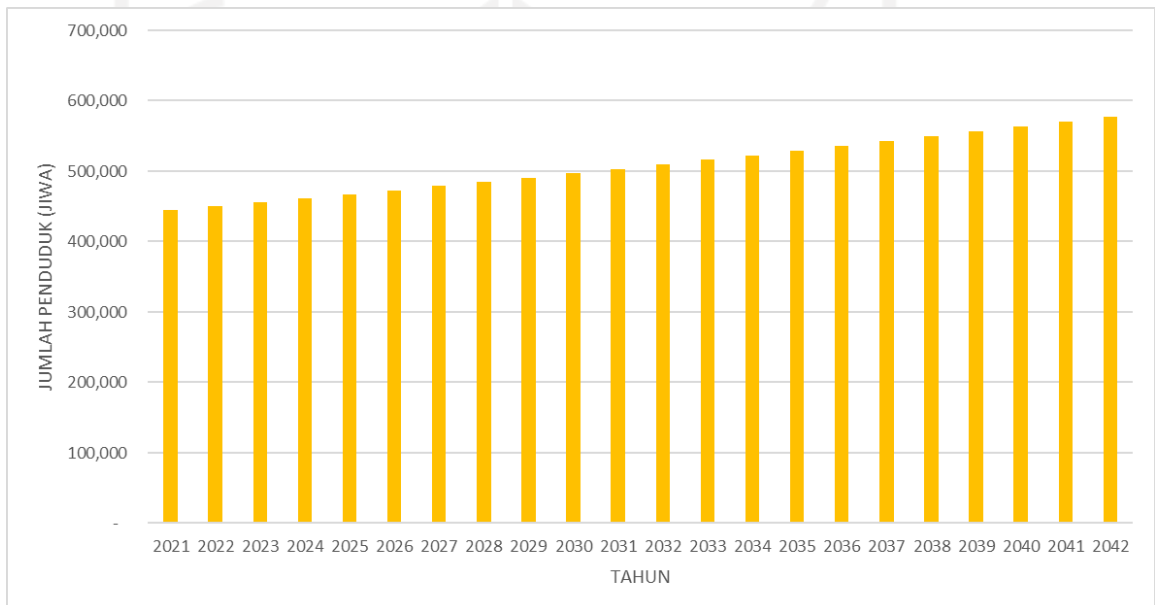
Kebutuhan data untuk memproyeksikan penduduk di masa akan datang sebagai pelanggan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta, maka diperlukan data kependudukan yang didapat dari Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta tahun 2020 yang akan dilakukan analisis dengan jumlah naik atau turunnya angka pelanggan yang ada pada pelayanan PDAM Tirtamarta.

Pada analisis proyeksi penduduk dimasa yang akan datang ini menggunakan metode perhitungan geometrik untuk melakukan perhitungan proyeksi dimasa akan datang, sebelumnya terdapat 3 metode yang dapat digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk di masa akan datang yakni perhitungan menggunakan metode Aritmatik, Geometrik, dan Least Square berdasarkan Permen PU No. 18/PRT/M/2007. Setelah dilakukan analisis maka didapatkan nilai standar deviasi

yang paling kecil dan realistis yaitu menggunakan perhitungan metode geometrik, hasil standar deviasi dari perhitungan menggunakan metode geometrik adalah 182.

A. Proyeksi Penduduk Badan Pusat Statistik tahun 2020.

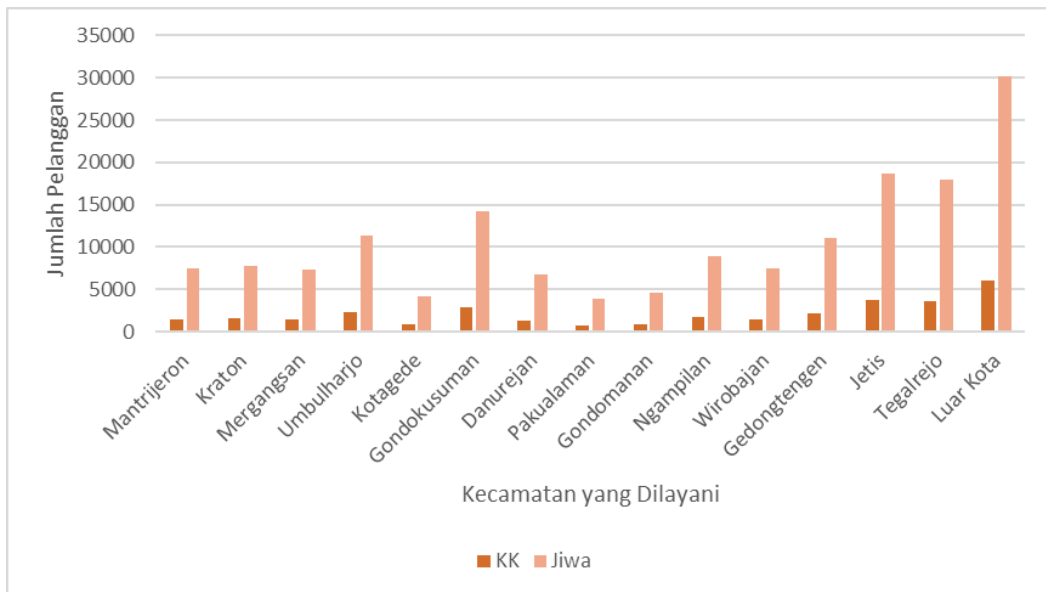
Analisis proyeksi penduduk menggunakan data Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta digunakan untuk membuktikan data pelanggan PDAM Tirtamarta secara rasional atau tidak, setelah dilakukan perhitungan maka disimpulkan bahwa data PDAM Tirtamarta sudah sesuai. Berikut merupakan proyeksi penduduk berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta pada tahun 2020 pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Proyeksi penduduk BPS tahun 2020

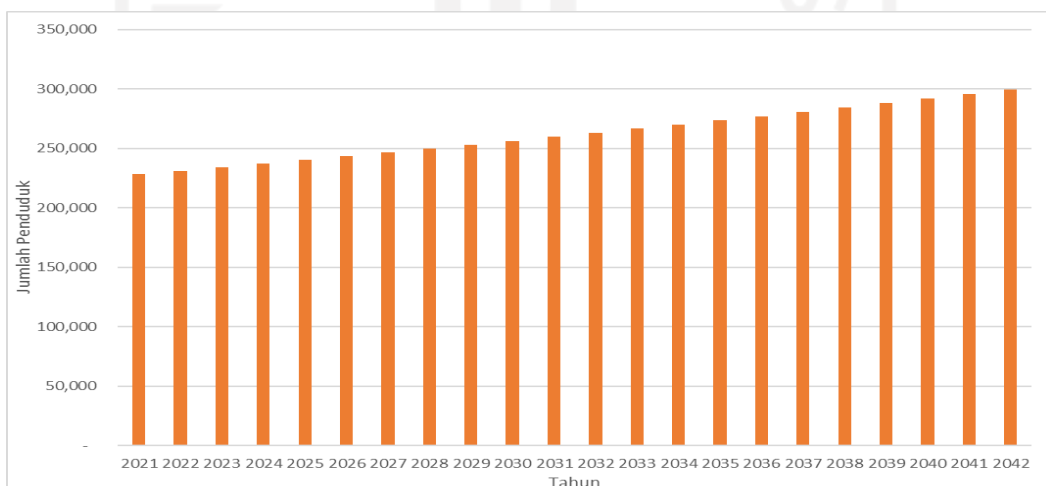
B. Proyeksi Pelanggan PDAM tahun 2020

Dalam melakukan proyeksi pelanggan PDAM tahun 2020 dibutuhkan data berapa jumlah pelanggan PDAM Tirtamarta pada tahun 2020, setelah melakukan observasi ke PDAM Tirtamarta maka diperoleh data primer dari PDAM Tirtamarta untuk pelanggan pada tahun 2020, berikut data pelanggan PDAM Tirtamarta pada tahun 2020 pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Jumlah pelanggan PDAM Tirtamarta Tahun 2020

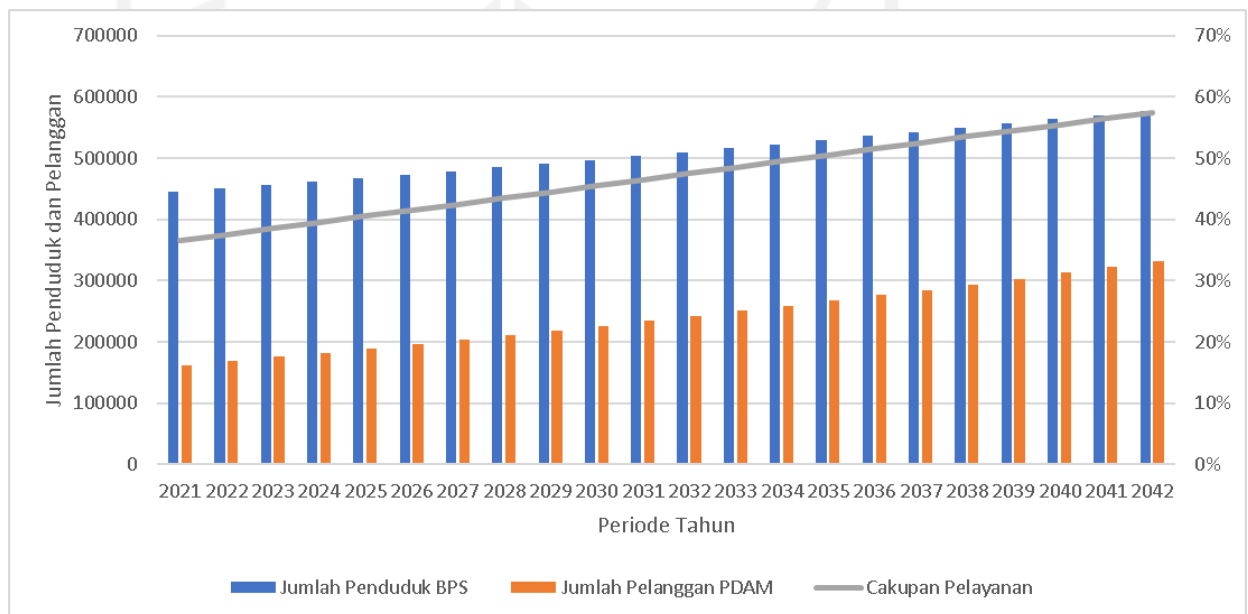
Analisis proyeksi pelanggan PDAM pada tahun 2020 dilakukan untuk mencari pada tahun ke-berapa target 100% tercapai dalam melayani daerah Kota Yogyakarta untuk di masa akan datang, berikut merupakan hasil dari perhitungan proyeksi pelanggan menggunakan data pelanggan PDAM Tirtamarta pada tahun 2020 pada Gambar 4.3 dibawah ini



Gambar 4.3 Proyeksi pelanggan PDAM Tirtamarta 20 Tahun mendatang

C. Analisis Jumlah Pelanggan dan Penduduk Berdasarkan Badan Pusat Statistik

Setelah melakukan perhitungan proyeksi penduduk berdasarkan Badan Pusat Statistik tahun 2020 dan jumlah penduduk PDAM Tirtamarta tahun 2020, maka dilakukan perbandingan untuk persentase pelayanan yang dilayani oleh PDAM Tirtamarta. Hal ini juga dilakukan untuk membuat perencanaan dalam jangka 20 tahun mendatang, karena menurut pemerintahan sendiri harapannya bisa melayani seluruh masyarakat dengan nilai persentase pelayanan 100%. Berikut data analisis cakupan pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Analisis proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan PDAM Tirtamarta 20 Tahun mendatang

Setelah melakukan analisis pada cakupan pelayanan pada tahun 2020 menggunakan data jumlah penduduk dan jumlah pelanggan PDAM Tirtamarta, serta melakukan perencanaan untuk cakupan pelayanan 100%. Maka didapatkan hasil cakupan pelayanan pada 20 tahun mendatang senilai 57%, dengan harapan terjadinya kenaikan cakupan pelayanan 1%/tahun.



### 4.3 Proyeksi Kebutuhan Air

Dalam memproyeksikan jumlah kebutuhan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta wilayah Kota Yogyakarta untuk masa yang akan datang, diperlukan data jumlah pelanggan yang menggunakan fasilitas PDAM Tirtamarta pada tahun 2020.

Dari data jumlah pelanggan aktif dan kebutuhan air pada wilayah pelayanan Kota Yogyakarta, maka didapatkan hasil melalui perhitungan yaitu :

- Kebutuhan Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air untuk memenuhi kegiatan rumah tangga dalam sehari-hari, seperti mandi, minum, memasak, mencuci, dll. Berikut merupakan perhitungan kebutuhan air pada tahun 2020 :

*Kebutuhan Air Domestik*

$$= (\text{Jumlah penduduk terlayani} \times \text{jumlah konsumsi} \times 0,7) \\ + \text{penduduk terlayani} (0,3)$$

$$\text{Kebutuhan Air Domestik} = ((161.815 \times 120 \times 0,7) + 161.815(0,3))$$

$$\text{Kebutuhan Air Domestik} = 155.342.14 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}$$

- Kebutuhan Non-Domestik

Kebutuhan air non domestik merupakan kebutuhan air untuk memenuhi kegiatan institusional, industrial, dan fasilitas umum. Dalam perhitungan kebutuhan air non domestik menggunakan 75% angka kebutuhan air non domestik dari kebutuhan air domestik.

$$\text{Kebutuhan Air Non Domestik} = (\text{Kebutuhan air non domestik} \times 54\%)$$

$$= (155.342.140 \frac{\text{liter}}{\text{hari}} \times 54\%)$$

$$= 8.388.490 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}$$

- Kehilangan Air

Kehilangan air merupakan salah satu teknis yang menyebabkan adanya perubahan angka kebutuhan air tiap tahun, kehilangan air ini dapat

disebabkan oleh adanya kebocoran, kehilangan air untuk pengolahan, dan pengurasan atau penggelontoran dari jaringan pipa pembagi, dalam menghitung total kebutuhan air dibutuhkan angka kehilangan air agar angka kehilangan air tidak mengganggu kebutuhan air domestik dan non domestik. Berikut merupakan perhitungan angka kehilangan air :

$$\text{Persentase kehilangan air} = \frac{\text{Kehilangan Air} \times 100\%}{\text{Total Produksi}}$$

$$\text{Persentase kehilangan air} = \frac{4.255.580 \text{ m}^3 \times 100\%}{16.237.717 \text{ m}^3}$$

$$\text{Persentase kehilangan air} = 26,21\%$$

$$\text{Kehilangan air} = (\text{Kebutuhan Air Domestik} + \text{Kebutuhan Air Non Domestik}) \times \text{persentase kehilangan air}$$

$$\text{Kehilangan air} = (155.342.140 \frac{\text{liter}}{\text{hari}} + 8.388.490 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}) \times 26,21\%$$

$$\text{Kehilangan air} = 6.269.668 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}$$

- **Total Kebutuhan Air**

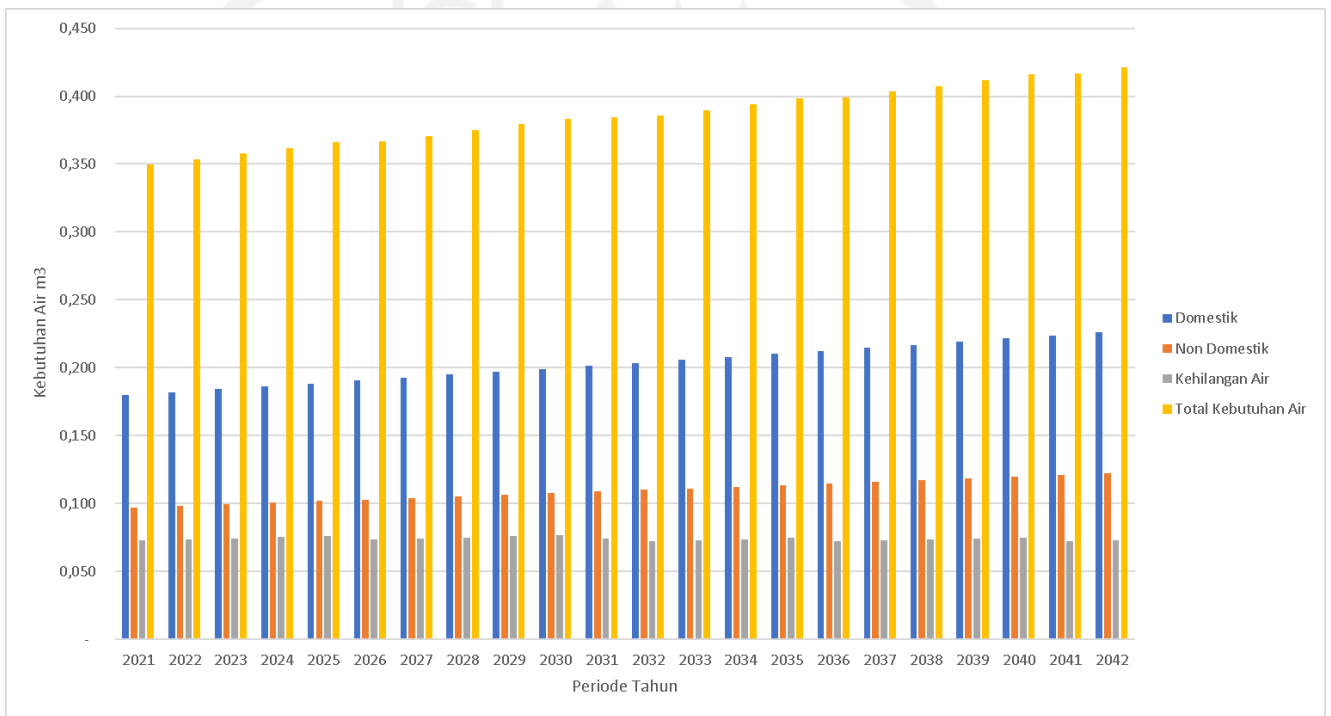
Total kebutuhan air merupakan penjumlahan kebutuhan air dalam segala aspek, baik itu domestik, non domestik, dan angka kehilangan air. Sehingga didapatkan jumlah kebutuhan air secara keseluruhan pada tahun 2020 dalam pelayanan PDAM Tirtamarta wilayah Kota Yogyakarta.

$$\text{Total Kebutuhan Air} = \text{Kebutuhan Air Domestik} + \text{Kebutuhan Air Non Domestik} + \text{kehilangan air}$$

$$\text{Total Kebutuhan Air} = 15.534.140 \frac{\text{liter}}{\text{hari}} + 8.388.490 \frac{\text{liter}}{\text{hari}} + 6.269.668 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}$$

$$\text{Total Kebutuhan Air} = 30.192.397 \frac{\text{liter}}{\text{hari}}$$

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan air, maka dapat di proyeksikan kebutuhan air untuk 20 tahun di masa akan datang dengan menggunakan dasar perhitungan kebutuhan air tahun 2020 pada pelayanan PDAM Tirtamarta wilayah Kota Yogyakarta, berikut proyeksi kebutuhan air 20 tahun kedepan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proyeksi Kebutuhan Air PDAM Tirtamarta 20 tahun



#### **4.4 Kapasitas Terpasang pada PDAM Tirtamarta**

Kapasitas terpasang merupakan nilai jumlah kapasitas air yang berasal dari beberapa sumber yang digunakan PDAM Tirtamarta untuk memenuhi kebutuhan air pada wilayah pelayanan Kota Yogyakarta, sumber air yang digunakan PDAM Tirtamarta berasal dari 1 sungai, 2 mata air, 4 sumur gravitasi, 14 sumur dangkal, dan 48 sumur dalam. Berikut merupakan data kapasitas terpasang PDAM Tirtamarta pada Tabel 4.5.

Diketahui total kapasitas terpasang pada tahun 2020 adalah 614,61 lt/detik atau 53.102.304 lt/hari, dalam kapasitas terpasang ini dilakukan pengukuran kembali jika nilai produksi air menurun dari bulan-bulan sebelumnya, hal ini terjadi pada saat pertengahan tahun 2019 yakni pada bulan juli yaitu terjadinya penurunan angka kapasitas terpasang berawal dari 628,61 lt/detik menjadi 614,61 lt/detik.

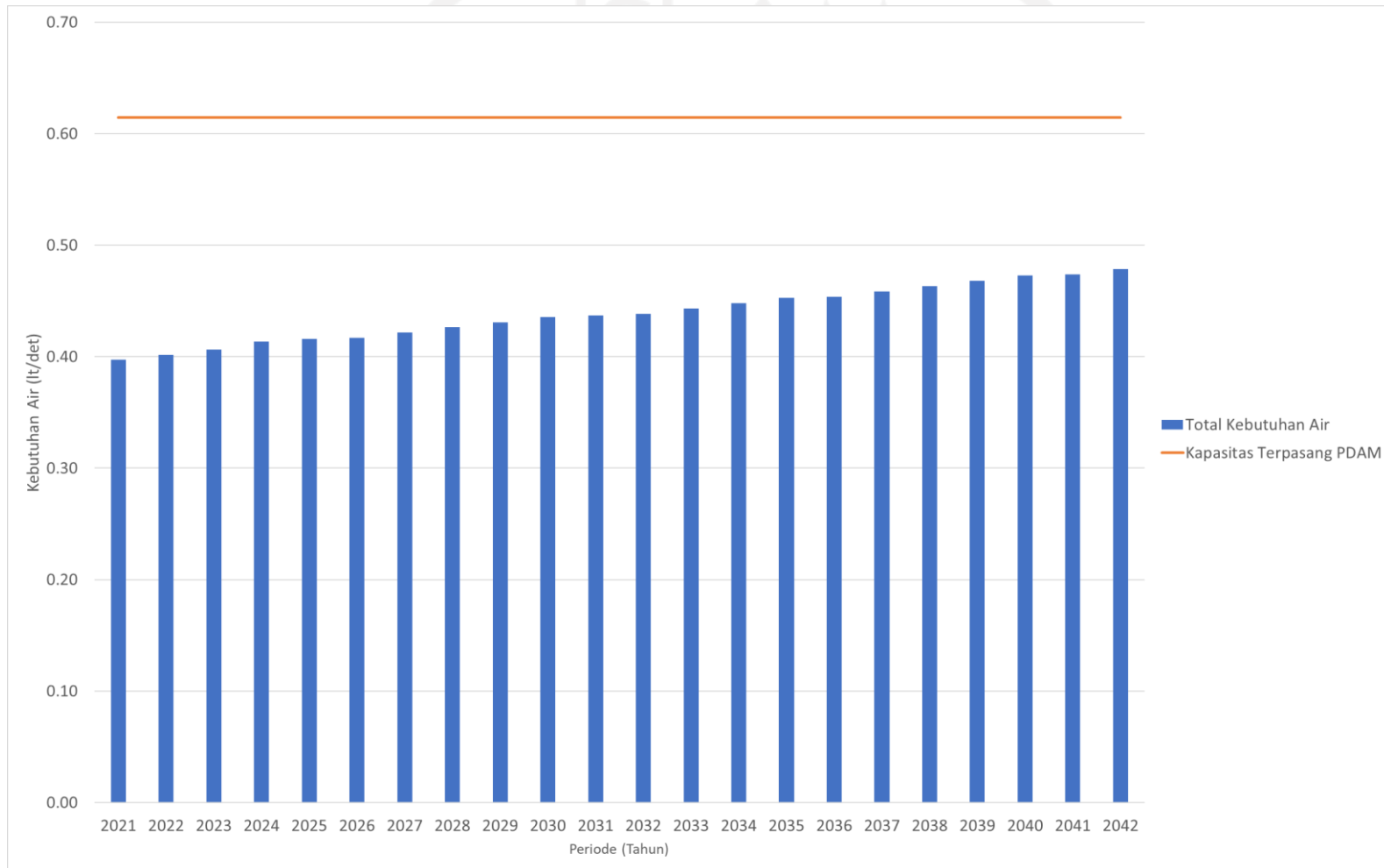
Tabel 4.5 Data Kapasitas Terpasang tahun 2020

No	Sumber Air	Bulan												Jumlah (lt/det)	Jumlah (m <sup>3</sup> /hari)	
		Januari (lt/det)	Februari (lt/det)	Maret (lt/det)	April (lt/det)	Mei (lt/det)	Juni (lt/det)	Juli (lt/det)	Agustus (lt/det)	September (lt/det)	Oktober (lt/det)	November (lt/det)	Desember (lt/det)			
1	Sungai	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48	4015.87
2	Mata Air	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	81.57	7047.65
3	Sumur Gravitas	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	60.34	5213.38
4	Sumur Dangkal	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	78.18	6754.75
5	Sumur Dalam	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	348.04	30070.66
Jumlah Total		614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	614.61	53102.30

#### 4.5 Analisis Kebutuhan Air dengan Kapasitas Terpasang

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan air dan kapasitas terpasang, maka dilakukan analisis menggunakan metode perbandingan antara kebutuhan air dan kapasitas terpasang, berikut merupakan lampiran perhitungan analisis kebutuhan air dengan kapasitas terpasang yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Dalam analisis ini menghitung total kapasitas terpasang yang ada pada PDAM lalu dikurangi dengan total kebutuhan air yang dibutuhkan dan didapatkan hasil selisih antara air kapasitas terpasang dengan jumlah kebutuhan air yang diperlukan, maka didapatkan angka *idle capacity*. *Idle capacity* atau angka yang belum tergunakan dalam kapasitas terpasang pada pelayanan PDAM Tirtamarta dapat digunakan untuk mengukur sampai tahun ke-berapa kapasitas PDAM Tirtamarta ini bertahan dalam melayani kebutuhan air penduduk wilayah Kota Yogyakarta. Setelah menganalisis terkait kebutuhan air dengan kapasitas terpasang, didapatkan hasil bahwa kapasitas terpasang pada PDAM Tirtamarta pada tahun 2020 yang bernilai 614,61 lt/detik mencukupi untuk proyeksi kebutuhan air dalam 20 tahun akan datang, terhitung pada perencanaan tahun 2042 kapasitas terpasang pada PDAM Tirtamarta memiliki nilai *idle capacity* 193,54 lt/detik.



Gambar 4.6 Grafik Analisis Kebutuhan Air dengan Kapasitas Terpasang

#### **4.6 Produksi Air PDAM Tirtamarta**

Produksi air merupakan salah satu tahap dalam PDAM Tirtamarta dalam melayani kebutuhan pelayanan pada wilayah Kota Yogyakarta, dalam observasi didapat nilai produksi air pada tahun 2020 pada PDAM Tirtamarta, berikut merupakan data produksi pada tahun 2020 pada Tabel 4.6.

Pada Tabel 4.6 terdapat sumber air produksi berasal dari mana saja air berasal yaitu dari air gravitasi yang dimaksud PDAM Tirtamarta menggunakan resapan air kedalam tanah menjadi sumber air yang digunakan untuk sumber air, sumur dalam dan sumur dangkal juga menjadi sumber air yang dijadikan untuk area penyediaan air, sumur dalam yang dimaksud menggunakan air tanah yang dijadikan salah satu sumber air pada sistem penyediaan air PDAM namun pada air tanah dangkal ini dapat digunakan dengan atas perizinan yang telah disetujui oleh pihak pemerintah yang mana hal ini disebutkan didalam Peraturan Walikota Yogyakarta No. 28 Tahun 2013 Tentang Perizinan Air Tanah Di Pemerintahan Kota Yogyakarta.

Dalam proses ini diketahui bahwa pada setiap pengolahan juga membutuhkan air yang dapat menyebabkan naiknya angka kehilangan air dan angka kehilangan air juga akan bertambah dengan diketahuinya adanya proses transfer yang dilakukan untuk pengaliran pada unit produksi untuk mengalirkan air pada setiap pipa, kehilangan air yang terjadi untuk proses pengolahan rerata pertahun yaitu 2,58% dan kehilangan air pada saat proses transfer menggunakan pipa air yaitu 18,39%.

Nilai jumlah produksi pada tahun 2020 senilai 12.837.012,04 m<sup>3</sup> atau 4.952,55 liter/detik, nilai ini akan digunakan dalam melakukan distribusi ke wilayah pelayanan Kota Yogyakarta pada tahun 2042.



Tabel 4.6 Produksi Air PDAM Tirtamarta Tahun 2020

No	Bulan	PRODUKSI AIR								
		Grafitasi	SPAM	Sumur Dalam	Sumur Dangkal Listrik	Jumlah Produksi Air Awal	Kehilangan Air untuk Pengolahan	Kehilangan Air Pipa Transfer	Jumlah Produksi untuk Distribusi	
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	liter/detik
1	Januari	333277	46120	762771	181829	1323998	36451	285499,45	1002047,55	386,59
2	Februari	379520	32229	723368	198821	1333938	34388	274432,89	1025117,11	395,49
3	Maret	425326	24348	758804	232584	1441062	34570	261156	1145336	441,87
4	April	451931	19535	735816	216152	1423434	32712	259288,18	1131433,82	436,51
5	Mei	450885	15346	754921	216209	1437361	33907	233376,64	1170077,36	451,42
6	Juni	459482	23175	686424	210295	1379376	33426	233128	1112822	429,33
7	Juli	454287	25533	663035	207647	1350502	35156	265575,12	1049770,88	405,00
8	Agustus	404933	30193	692620	222072	1349818	34761	244207,55	1070849,45	413,14
9	September	380250	43424	686981	199523	1310178	32575	220450	1057153	407,85
10	Oktober	384449	25707	713761	200810	1324727	34883	243448,22	1046395,78	403,70
11	November	381122	17590	698746	188348	1285806	35925	225350,69	1024530,31	395,27
12	Desember	412083	17507	656786	191141	1277517	38379	237659,22	1001478,78	386,37
Jumlah Total		4917545	320707	8534033	2465431	16237717	417133	2983571,96	12837012,04	4952,55

#### 4.7 Distribusi Air PDAM Tirtamarta

Distribusi air adalah proses penyaluran hasil produksi yang dilakukan oleh PDAM Tirtamarta dalam memfasilitasi kebutuhan air pelanggan yang ada pada wilayah pelayanan Kota Yogyakarta, berikut merupakan data distribusi PDAM Tirtamarta pada tahun 2020 bisa dilihat pada tabel 4.7 :

Tabel 4.7 Distribusi Air PDAM Tirtamarta Tahun 2020

No	Bulan	Realisasi Distribusi			
		Distribusi Air Awal	Pengurasan Jaringan Pipa Pembagian	Volume Distribusi	
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	lt/det
1	Januari	1145752	210367.55	935384.45	360.87
2	Februari	1118075	225788.11	892286.89	344.25
3	Maret	1191209	350166.00	841043.00	324.48
4	April	1187175	350949.82	836225.18	322.62
5	Mei	1182406	355774.36	826631.64	318.92
6	Juni	1136425	340626.00	795799.00	307.02
7	Juli	1115352	303163.88	812188.12	313.34
8	Agustus	1117536	307533.45	810002.55	312.50
9	September	1091491	305138.00	786353.00	303.38
10	Oktober	1186483	374576.78	811906.22	313.24
11	November	1140269	332931.31	807337.69	311.47
12	Desember	1177655	381431.78	796223.22	307.18
Jumlah Total		13789828	3838447.04	9951380.96	3839.27

Pada sistem realisasi yang terdapat pada PDAM Tirtamarta ini terdapat Distribusi Air Awal dan Pengurasan Jaringan Pipa Pembagian, yang dimaksud dengan distribusi air awal adalah kondisi jumlah air yang tersedia pada instalasi penyediaan air yang masih utuh dan belum dikurangi dengan proses seterusnya yang akan menyebabkan adanya kehilangan air dan pengurasan jaringan pipa pembagian ini merupakan suatu proses yang terjadi untuk mendistribusikan air kepada pelanggan yang dapat menyebabkan adanya kehilangan air pada proses ini. Nilai distribusi yang dilaksanakan oleh PDAM Tirtamarta diketahui senilai yaitu 9.951.380,96 m<sup>3</sup> atau 3.839,27 lt/detik pada tahun 2020.

#### 4.8 Analisis Realisasi Produksi dan Distribusi Air PDAM Tirtamarta

Dengan adanya nilai produksi air dan distribusi air pelayanan PDAM Tirtamarta pada tahun 2020, dapat dilakukan analisis mengenai kebutuhan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta tercukupi atau tidak, hal ini dapat di lihat dari tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 Analisis Perbandingan Realisasi Prouksi dan Distribusi Air Tahun 2020

No	Bulan	Realiasi				Selisih Realisasi Produksi Air - Distribusi Air	
		Produksi Air		Distribusi Air		m <sup>3</sup>	liter/detik
		m <sup>3</sup>	liter/detik	m <sup>3</sup>	liter/detik		
1	Januari	1002047,55	386,59	935384,45	360,87	66663,10	25,72
2	Februari	1025117,11	395,49	892286,89	344,25	132830,22	51,25
3	Maret	1145336,00	441,87	841043,00	324,48	304293,00	117,40
4	April	1131433,82	436,51	836225,18	322,62	295208,64	113,89
5	Mei	1170077,36	451,42	826631,64	318,92	343445,72	132,50
6	Juni	1112822,00	429,33	795799,00	307,02	317023,00	122,31
7	Juli	1049770,88	405,00	812188,12	313,34	237582,76	91,66
8	Agustus	1070849,45	413,14	810002,55	312,50	260846,90	100,64
9	September	1057153,00	407,85	786353,00	303,38	270800,00	104,48
10	Oktober	1046395,78	403,70	811906,22	313,24	234489,56	90,47
11	November	1024530,31	395,27	807337,69	311,47	217192,62	83,79
12	Desember	1001478,78	386,37	796223,22	307,18	205255,56	79,19
Jumlah		12837012,04	4952,55	9951380,96	3839,27	2885631,08	1113,28

Dilakukannya analisis ini untuk mengetahui apakah jumlah air yang di produksi oleh PDAM Tirtamarta itu mencukupi kebutuhan untuk distribusi yang akan disalurkan oleh pelanggan dalam cakupan wilayah pelayanan PDAM Tirtamarta di Kota Yogyakarta. Setelah melakukan analisis data produksi air dan distribusi air, maka didapatkan kesimpulan bahwa produksi yang dilakukan PDAM Tirtamarta pada tahun 2020 mencukupi kebutuhan angka nilai distribusi pada tahun 2020 yang dapat dilihat pada tabel 4.9 diatas, didapat nilai hasil perhitungan selisih antara realisasi produksi air dengan distribusi air pada tahun 2020 yaitu  $2885631,08m^3$  atau 1113,28 lt/detik.

Setelah menghitung analisis realisasi produksi dan kebutuhan air dalam mencukupi jumlah kebutuhan air pada 20 tahun akan datang, dilakukan

perbandingan hasil dari perhitungan penelitian ini dengan jurnal jumlah ketersediaan air yang ada pada Kota Yogyakarta.

Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Bina Rara Putra di tahun 2018 yaitu cadangan air yang tersedia di Kota Yogyakarta yang tidak dimanfaatkan dalam 10 tahun senilai 250 juta  $m^3$ /Tahun dengan imbalanced air di Kota Yogyakarta dengan nilai rata-rata dalam 10 tahun berkisar antara 300 ribu – 50 juta  $m^3$ /Tahun. Ketersediaan air tanah rata-rata tertinggi berada di kecamatan Gondokusuman dan cadangan air rata-rata terendah di Kecamatan Wirobrajan. Perhitungan prediksi ketersediaan dan kebutuhan air diprediksi bertahan hingga tahun 2036, pada wilayah Kota Yogyakarta kebutuhan air cenderung stabil karena berjalannya pembangunan dilakukan seiring dengan penurunan jumlah penduduk, jumlah ternak, lahan pertanian yang menyebabkan terjadinya kestabilan permintaan air.

Menurut penelitian Ahmadi Cahyadi pada tahun 2020 ketersediaan air dinamis di Kota Yogyakarta senilai 1,1  $km^3$ /tahun, nilai ketersediaan air tanah untuk setiap kecamatan mulai dari 16,5 juta  $m^3$ /tahun di Kecamatan Danurejan hingga 87,6 juta  $m^3$ /tahun di Kecamatan Gondokusuman. Berdasarkan hasil penelitian secara umum indeks pemakaian air tanah yang berada di Kota Yogyakarta dalam kondisi aman, namun indeks pemakaian air tanah menunjukkan beberapa kecamatan berada dalam klasifikasi kurang aman dan tidak aman, indeks klasifikasi kurang aman berada pada Kecamatan Kotagede dan indeks klasifikasi tidak aman berada pada Kecamatan Umbulharjo. Setelah melakukan perbandingan hasil perhitungan penelitian dengan jurnal ketersediaan air yang ada di Kota Yogyakarta, didapat hasil bahwa jumlah ketersediaan air di Kota Yogyakarta mencukupi untuk proyeksi kebutuhan air yang ada pada pelayanan PDAM Tirtamarta.

Menurut Heston (2013) adanya hal yang mempengaruhi terkait ketersediaan air yang ada pada Kota Yogyakarta yaitu adanya perubahan iklim yang terjadi, Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2001) perubahan iklim adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi yang mempengaruhi suhu dan curah hujan yang membawa dampak luas terhadap sektor kehidupan manusia, akibat dari perubahan iklim yang terjadi terkait dengan ketersediaan air yaitu adanya kenaikan

suhu 3°C selama 100 tahun terakhir berpengaruh terhadap ekosistem ketersediaan air. Perubahan iklim yang terjadi dapat memberikan dampak yang baik dan buruk kepada ketersediaan air, naiknya suhu pemanasan yang dapat menyebabkan tingginya curah hujan dapat menghasilkan bertambahnya simpanan air dari hujan lebat, namun perubahan iklim yang terjadi juga dapat menyebabkan krisis air yang disebabkan oleh kemarau yang berkepanjangan terutama di daerah yang memiliki jumlah ketersediaan air tanah yang sedikit. Dengan adanya perubahan iklim yang tidak stabil ini dapat menyebabkan keuntungan dan kerugian pada jumlah ketersediaan air yang ada pada Kota Yogyakarta.

Dengan adanya perubahan iklim yang terjadi, dapat dilakukan tindakan untuk mencegah adanya kekeringan air pada musim kemarau dengan melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim. Melakukan kegiatan membuat data inventaris sumber air yang dikelola dan mempertimbangkan upaya sinergi kebijakan yang sudah ada dengan adaptasi perubahan iklim merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk adaptasi pada perubahan iklim yang terjadi (Heston, 2013).

#### **4.9 Analisis Angka Kehilangan Air**

Suatu sistem penyediaan air biasanya tidak sepenuhnya sampai hingga ke pelanggan, biasanya terjadinya kebocoran pada pipa instalasi yang menyebabkan adanya kehilangan air. Dalam analisis kali ini terdapat kehilangan air yang disebabkan oleh beberapa faktor yang menyebabkan adanya kerugian hingga kurangnya ketersediaan air pada pelayanan PDAM Tirtamarta, menurut Modul Air Tak Berekoning Tahun 2018 ada dua jenis kebocoran air yaitu:

##### **1. Kebocoran Fisik**

Kebocoran air secara fisik merupakan kebocoran air secara nyata yang menyebabkan air tidak bisa disalurkan secara keseluruhan kepada pelanggan karena adanya kebocoran yang menyebabkan air keluar dari jaringan pipa oleh beberapa sebab tertentu. Beberapa penyebab adanya kebocoran fisik dikarenakan oleh :

- Adanya cacat pada pipa (pecah, retak, dll)

- Tekanan Internal dan Eksternal tinggi
- Kecepatan air yang tinggi
- Konstruksi yang tidak sesuai dengan sesuai ketentuan standar (galian, perakitan, urugan, dll)
- Usia jaringan
- Pemeliharaan yang tidak berencana

Kebocoran fisik disebabkan karena kurangnya kepedulian terhadap masalah-masalah dasar dalam tiap tahap pembangunan dan upaya pemeliharaan yang sering kali terabaikan, terdapat beberapa upaya dalam pencegahan kebocoran air secara fisik yaitu :

- Pada tahap konstruksi galian pipa sebisa mungkin dikerjakan dengan standar yang sesuai seperti tingkat kedalaman, lapisan dalam, pemadatan lapisan tanah, dan perurugan parit.
- Pada tahap perakitan pipa diwajibkan memenuhi kaidah teknik pada pemotongan, penyambungan, pemasangan, dan peletakan pipa.
- Pemilihan jenis pipa yang tepat berdasarkan fungsi dan ketahanannya.
- Pemasangan aksesoris pencegah kebocoran
- Melakukan perencanaan pengecekan rutin dan periodic yang terencana dengan baik.
- Penggantian secara bertahap untuk pipa tua yang umurnya kurang lebih > 30 tahun.

## 2. Kebocoran Non-Fisik

Kebocoran air secara non-fisik merupakan kebocoran air secara komersial atau kebocoran yang tidak nyata yang menyebabkan air tidak terukur dengan baik dan tepat karena beberapa sebab tertentu sehingga tidak menjadi keuntungan pendapatan bagi jasa penyediaan air. Kehilangan air non-fisik mencakup berbagai kesalahan yang terjadi pada administrasi dan manajemen, terdapat beberapa penyebab adanya kehilangan air secara non-fisik yaitu :

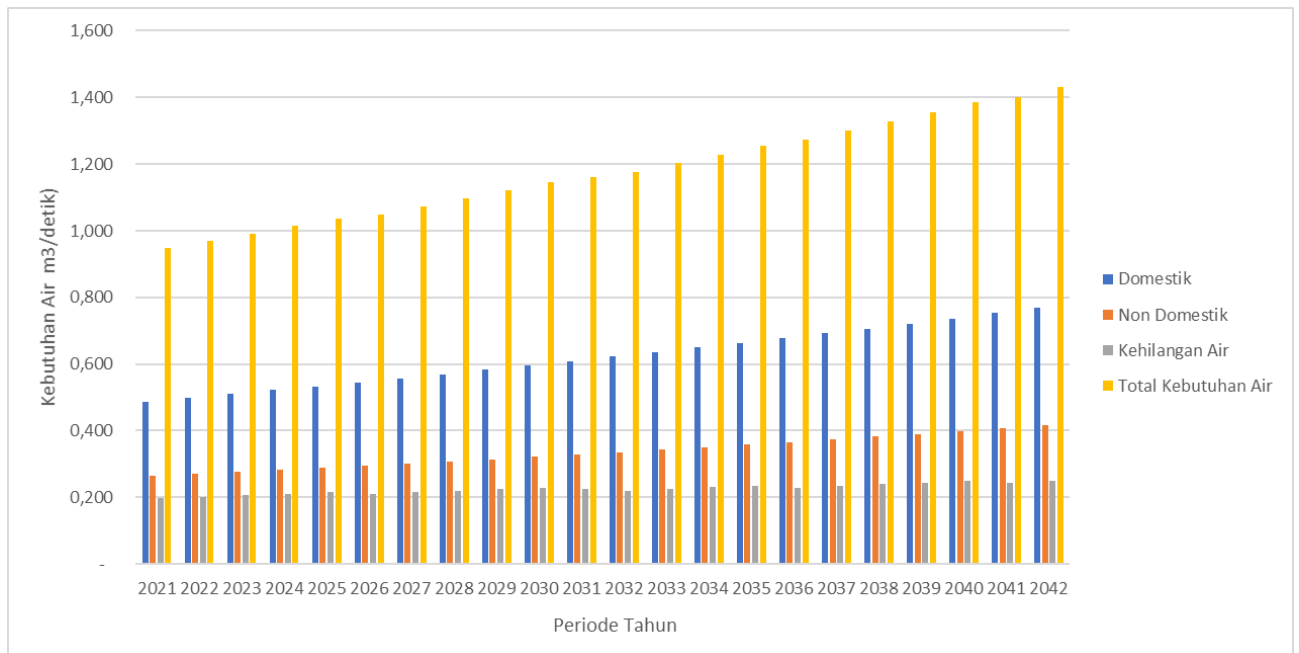
- Adanya sambungan liar dan pencurian air
- Adanya kesalahan pada meter induk dan meter pelanggan
- Adanya kesalahan pada administrative

Masalah kebocoran non-fisik terjadi karena adanya kebiasaan sikap/budaya baik itu karyawan PDAM dan masyarakat, untuk mengubah dan mencegah adanya kehilangan air pada kebocoran non-fisik ini harus melalui pendekatan secara baik untuk ke masyarakat yang dilandasi oleh pendekatan hukum. Terdapat beberapa upaya untuk menangani kehilangan air secara non-fisik yang dapat dilakukan dengan cara :

- Memberikan sanksi untuk penyambungan illegal
- Memberikan sanksi kepada pencuri / yang melakukan kecurangan pada meteran air
- Melakukan pemutusan untuk pelanggan yang tidak membayar
- Selalu menjaga catatan meteran dengan baik
- Memberi perhatian khusus kepada perusahaan besar
- Memeriksa pemakaian bulanan untuk mendeteksi adanya penyimpangan pada penggunaan air

#### **4.10 Analisis Perbandingan Kebutuhan Air Pelanggan PDAM Tirtamarta dengan Total Penduduk Kota Yogyakarta**

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan air pelanggan pada tahun 2020, dilakukan perbandingan dengan kebutuhan secara keseluruhan air yang dibutuhkan oleh Kota Yogyakarta apakah jumlah ketersediaan air yang disediakan oleh PDAM Tirtamarta yang ada pada tahun 2020 mencukupi atau tidak. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan data penduduk secara keseluruhan yang ada di Kota Yogyakarta, berikut hasil perhitungan dan proyeksi untuk kebutuhan air secara keseluruhan 20 mendatang pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Proyeksi Kebutuhan Air Kota Yogyakarta 20 tahun

Setelah mendapatkan hasil perhitungan kebutuhan air total Kota Yogyakarta, dilakukan perbandingan dengan kapasitas yang disediakan oleh PDAM Tirtamarta. Hasil perhitungan kebutuhan air di Kota Yogyakarta pada tahun 2020 adalah 947,53 lt/detik dan total kapasitas terpasang pada tahun 2020 adalah 614,61 lt.detik. Terdapat perbandingan jumlah air yang dibutuhkan dengan jumlah air yang disediakan oleh PDAM Tirtamarta, selisih air yang dibutuhkan untuk memenuhi jumlah air kebutuhan total Kota Yogyakarta pada tahun 2020 adalah 359,92 lt/detik atau sebesar 38% dari total kebutuhan air di Kota Yogyakarta.

Diketahui bahwa jumlah air yang disediakan oleh PDAM Tirtamarta tidak mencukupi untuk melayani 100% pelayanan kepada seluruh penduduk yang ada di Kota Yogyakarta pada tahun 2020, hal ini berbeda dengan jumlah kebutuhan air pelanggan yang menggunakan PDAM Tirtammarta sebagai pemasok untuk memenuhi kebutuhan air yang masih tercukupi. Maka dibutuhkan sumber air yang dapat digunakan untuk mencukupi total kekurangan air yang dibutuhkan untuk mencukupi nilai total kebutuhan air di Kota Yogyakarta pada tahun 2020.



Untuk mengatasi adanya kekurangan jumlah air yang dibutuhkan PDAM Tirtamarta tahun 2020 dalam melayani seluruh masyarakat Kota Yogyakarta dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan melakukan :

1. Menggunakan sumber air lain yang dapat digunakan untuk menjadi sumber air tambahan dalam memenuhi jumlah kebutuhan air yang masih kurang, Kali Winongo dapat digunakan menjadi salah satu sumber air dalam upaya mencukupi kebutuhan air.
2. Melakukan pengadaan sumur dalam yang terbaru untuk dijadikan sebagai sumber air baru yang ada dengan mempertimbangkan Peraturan Walikota Yogyakarta No. 28 Tahun 2013 Tentang Perizinan Air Tanah Di Pemerintahan Kota Yogyakarta.
3. Berkerja sama dengan PDAM Regional untuk memenuhi kebutuhan air yang masih kurang dengan cara membeli air yang telah disediakan oleh PDAM Regional untuk PDAM Daerah.

Dengan adanya beberapa cara yang dapat dilakukan dalam upaya memenuhi jumlah kekurangan air yang dibutuhkan Kota Yogyakarta di tahun 2020, harapannya dengan melakukan pengadaan dan pengambilan air melalui sumber air yang baru dapat memenuhi jumlah kebutuhan air yang dibutuhkan oleh PDAM Tirtamarta dalam melayani 100% masyarakat yang ada di Kota Yogyakarta.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

1. Kebutuhan air tahun 2020 yaitu 349,44 lt/detik mengalami peningkatan dari tahun 2019 senilai 348,84 karena adanya kenaikan jumlah penduduk dan pelanggan PDAM Tirtamarta, sehingga pada tahun 2042 kebutuhan air adalah 421,06 lt/detik
2. Jumlah ketersediaan air tahun 2020 adalah 614,61 lt/detik diproyeksikan hingga tahun 2042, pada 2020 kebutuhan air 349,44 lt/detik, dan dalam proyeksi tahun 2042 memerlukan kebutuhan air 421,06 lt/detik. Dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air yang ada di PDAM Tirtamarta mencukupi untuk kebutuhan air pelanggan PDAM Tirtamarta hingga tahun 2042.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Kebutuhan air semakin meningkat tiap tahunnya melihat berdasarkan analisis proyeksi kebutuhan air, agar tidak terjadinya ada kekurangan terhadap ketersediaan air maka perlu dilakukan untuk efisiensi dalam menggunakan air.
2. Ketersediaan air untuk dimasa 20 tahun mendatang tercukupi, namun jika terjadinya kekurangan ketersediaan air maka diperlukan upaya dalam menstabilkan debit air yang berdasar dari sumber-sumber air atau mencari sumber air baru sebagai debit tambahan untuk menanggulangi kekurangan ketersediaan air.
3. Meningkatkan kinerja PDAM Tirtamarta agar membuat daya tarik pelanggan untuk menggunakan pelayanan PDAM dalam memenuhi kebutuhan air sehari hari baik kebutuhan domestik maupun non-domestik .

4. Mengatasi jika adanya kekurangan kebutuhan layanan air pada PDAM Tirtamarta dengan meninjau kembali secara teknis tentang operasional terutama pada kehilangan air.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D., 2007. *Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Ketersediaan Air Bersih di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*. Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2014. *Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Di Kota Yogyakarta*. Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Badan Standar Nasional. 2005. *SNI 03-7065-2005 Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing*.
- Cahyadi, A., Fachturohman, H., Agus, I. & Heru ,S. 2020. *Indeks Pemakaian Air Tanah di Kota Yogyakarta*. Jurnal Tunas Geografi. Universitas Gajah Mada. Daaerah Istimewa Yogyakarta.
- Dahria, M. & Syahfitri, Y. 2008. *Efektivitas Menggunakan Microsoft Word 2007 dalam Manajemen Perkantoran*. Vol. 4/ No.1. Jurnal SAINTIKOM.
- Heston, Yudha. & Febrianty, D. 2013. *Adaptasi Masyarakat Mneghadapi Perubahan Iklim Dalam Ketersediaan Air Minum* . Puslitbang Sosial Ekonomi dan Lingkungan Yogyakarta.
- Hetty, P. & Santika, S. 2016. *Penggunaan Software Microsoft Excel Sebagai Alternatif Pengolahan Data Statistika Penelitian Mahasiswa Tingkat Akhir*. Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 1996. *Kriteria Perencanaan Direktorat Jenderal Cipta Karya PU*). Indonesia
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Indonesia
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. *Modul Air Tak Berekening Tahun 2018 (Buku 3)*. Indonesia.

- Pemerintah Kota Yogyakarta. 2013. *Peraturan Walikota Yogyakarta No. 28 Tahun 2013 Tentang Perizinan Air Tanah Di Pemerintahan Kota Yogyakarta*. Indonesia.
- Pemerintah Kota Yogyakarta. 2014. *Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RI-SPAM) Kota Yogyakarta Tahun 2014 - 2030*. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum*. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Indonesia.
- Rara, B., Taqyuddin. & Kuswantoro. 2018. *Pola Spasial Ketersediaan Dan Kebutuhan Air di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta Dalam Rangka Kesiapan Memasuki Era Habitat 3*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- UNICEF., 2012. *Ringkasan Kajian Air Bersih, Sanitasi, dan Kebersihan*. Pusat Promosi Kesehatan-Kementrian Kesehatan RI. Jakarta.
- Utari, S., 2010. *Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Minum Perusahaan Daerah Air Minum Pondok Ungu*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Volentino, D., 2013. *Kajian Pengawasan Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah di Kawasan Industri Kota Semarang*. Jurnal Wilayah dan Lingkungan. PT Bank UGB Indonesia. Jakarta.





Lampiran 2

TABEL I

**PERUSAHAAN UMUM DAERAH PRAN TERMAKHTA YOGYAKARTA**  
**DATA RINCIAN PRODUKSI AIR**  
**TAHUN 2020**

31

No	Bulan	Produksi Air												
		Gratifikasi m <sup>3</sup>	SPAM m <sup>3</sup>	Sumur Dahm m <sup>3</sup>	Sumur dki Lentik m <sup>3</sup>	Jml Produksi Air Awal m <sup>3</sup>	Ketahanan Air utk Pengisian m <sup>3</sup>	Ketahanan Air SP. Unit & Mkr m <sup>3</sup>	Ketahanan Air u/ Distribusi m <sup>3</sup>	Jml Produksi u/ Distribusi m <sup>3</sup>	Anggaran m <sup>3</sup>	Salah antara Realisasi-Anggaran m <sup>3</sup>	%	
1	Januari	333.277,00	46.120,00	762.771,00	181.829,00	1.323.998,00	36.451,00	285.499,45	1.002.047,55	1.339.650,00	(15.652,00)	(1,17)		
2	Februari	379.520,00	32.279,00	723.368,00	198.821,00	1.333.928,00	34.388,00	274.432,89	1.025.117,11	1.339.650,00	(5.712,00)	(0,43)		
3	Maret	425.326,00	24.348,00	758.804,00	232.584,00	1.441.062,00	34.570,00	261.156,00	1.145.336,00	1.339.650,00	101.412,00	7,57		
<b>Jumlah TW I</b>		<b>1.138.123,00</b>	<b>102.697</b>	<b>2.244.843,00</b>	<b>613.234,00</b>	<b>4.098.998,00</b>	<b>109.409,00</b>	<b>831.088,34</b>	<b>3.172.500,66</b>	<b>4.018.950,00</b>	<b>88.048,00</b>	<b>1,99</b>		
4	April	451.931,00	19.535	735.816,00	216.152,00	1.423.434,00	32.712,00	259.288,18	1.131.433,82	1.354.165,00	69.289,00	5,12		
5	Mei	450.885,00	15.346	734.921,00	216.209,00	1.437.361,00	33.607,00	233.376,64	1.170.077,36	1.354.165,00	83.196,00	6,14		
6	Juni	459.482,00	23.175	686.424,00	210.295,00	1.379.376,00	33.426,00	233.128,00	1.112.822,00	1.354.165,00	25.211,00	1,86		
<b>Jumlah TW II</b>		<b>1.362.298,00</b>	<b>58.056</b>	<b>2.177.161,00</b>	<b>642.656,00</b>	<b>4.240.171,00</b>	<b>100.045,00</b>	<b>725.792,82</b>	<b>3.414.333,18</b>	<b>4.060.495,00</b>	<b>777.675,00</b>	<b>4,37</b>		
7	Juli	454.287,00	25.533	663.035,00	207.647,00	1.350.502,00	35.156,00	265.575,12	1.049.270,88	1.368.679,00	(18.177,00)	(1,33)		
8	Agust	404.933,00	30.193	692.620,00	222.072,00	1.349.818,00	34.761,00	244.207,55	1.070.849,45	1.368.679,00	(18.861,00)	(1,38)		
9	Sept	380.250,00	43.424	666.981,00	199.523,00	1.310.178,00	32.575,00	220.460,00	1.057.153,00	1.368.679,00	(58.501,00)	(4,27)		
<b>Jumlah TW III</b>		<b>1.239.470,00</b>	<b>99.150</b>	<b>2.042.636,00</b>	<b>629.242,00</b>	<b>4.010.498,00</b>	<b>102.449,00</b>	<b>720.232,67</b>	<b>3.177.273,33</b>	<b>4.106.037,00</b>	<b>(85.539,00)</b>	<b>(2,33)</b>		
10	Ok	384.449,00	25.707	713.761,00	200.810,00	1.324.272,00	34.883,00	243.448,22	1.046.395,78	1.368.679,00	(45.952,00)	(3,21)		
11	Nov	381.122,00	17.590	698.746,00	188.348,00	1.285.806,00	35.925,00	225.350,69	1.024.530,31	1.368.679,00	(82.873,00)	(6,05)		
12	Des	412.083,00	17.507	655.786,00	191.414,00	1.227.412,00	38.279,00	237.659,22	1.001.478,78	1.368.680,00	(91.163,00)	(6,66)		
<b>Jumlah TW IV</b>		<b>1.177.654,00</b>	<b>60.804</b>	<b>2.069.293,00</b>	<b>580.299,00</b>	<b>3.888.050,00</b>	<b>109.187,00</b>	<b>706.458,13</b>	<b>3.072.404,87</b>	<b>4.106.038,00</b>	<b>(727.988,00)</b>	<b>(5,31)</b>		
<b>Jumlah Total</b>		<b>4.917.545,00</b>	<b>320.707,00</b>	<b>8.534.033,00</b>	<b>2.465.431,00</b>	<b>16.237.717,00</b>	<b>417.133,00</b>	<b>2.983.571,96</b>	<b>12.837.012,04</b>	<b>16.293.520,00</b>	<b>(335.903,00)</b>	<b>(2,06)</b>		

**Keterangan :**  
Anggaran Produksi Air Tahun 2020 sebesar **16.293.520,00 m<sup>3</sup>**, sedangkan dalam realisasinya produksi awal sebesar **16.237.717,00 m<sup>3</sup>** dan jumlah produksi untuk Disribusi sebesar **12.837.012,04 m<sup>3</sup>**.  
Berdiri di bawah target sebesar **55.803,00 m<sup>3</sup>** atau **0,34%**

**Keterangan:**  
Jumlah Anggaran TH 2020 4.918.000,000,00

Lampiran 2 Data Rincian Produksi Air Tahun 2020

Lampiran 3

No.	Bulan	Anggaran		Realisasi Distribusi		Salisih antara		Salisih antara	
		Distribusi Air	Distribusi Air	Pengukuran	Volume	Realisasi - Anggaran	Realisasi - Anggaran		
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	Jumlahnya	Distribusi	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
1	Januari	1,098,513.00	1,145,752.00	210,267.55	935,384.45	(163,128.55)	(14.85)	47,239.00	4.30
2	Februari	1,098,513.00	1,118,075.00	225,788.11	892,286.89	(206,226.11)	(18.77)	19,562.00	1.78
3	Maret	1,098,513.00	1,191,209.00	350,166.00	841,043.00	(257,470.00)	(23.44)	92,696.00	8.44
4	April	3,295,539.00	3,455,036.00	786,321.66	2,668,714.34	(626,824.66)	(19.02)	159,497.00	4.84
5	Mei	1,110,415.00	1,182,406.00	350,949.82	836,225.18	(274,189.82)	(24.69)	76,760.00	6.91
6	Juni	1,110,415.00	1,136,425.00	340,626.00	795,799.00	(314,616.00)	(28.33)	26,010.00	2.34
7	Juli	3,331,245.00	3,506,006.00	1,047,350.18	2,458,655.82	(872,589.18)	(26.19)	174,761.00	5.25
8	Agustus	1,122,317.00	1,117,536.00	307,533.45	810,002.55	(312,314.45)	(27.83)	(4,781.00)	(0.43)
9	September	1,122,317.00	1,091,491.00	305,138.00	786,353.00	(335,964.00)	(29.93)	(30,826.00)	(2.75)
10	Oktober	3,366,951.00	3,324,329.00	915,835.33	2,408,543.67	(958,407.33)	(28.47)	(42,572.00)	(1.26)
11	November	1,122,317.00	1,186,483.00	374,576.78	811,906.22	(310,410.78)	(27.66)	64,166.00	5.72
12	Desember	1,122,317.00	1,140,269.00	332,931.31	807,337.69	(314,979.31)	(28.07)	17,952.00	1.60
Jumlah TW/IV		3,366,951.00	3,504,407.00	1,088,939.87	2,415,467.13	(951,483.87)	(28.26)	137,456.00	4.06
Jumlah Total		13,360,686.00	13,789,828.00	3,838,447.04	9,951,380.96	(409,305.04)	(25.52)	429,192.00	3.21

**Keterangan :**  
 Anggaran Distribusi Air Tahun 2020 sebesar 13,360,686.00 m<sup>3</sup>.  
 Realisasi Distribusi Air Tahun 2020 sebesar 13,789,828.00 m<sup>3</sup>.  
 Realisasi Volume Distribusi Air Tahun 2020 sebesar 9,951,380.96 m<sup>3</sup>.  
 Jumlah distribusi air Tahun 2020 di atas target sebesar 429,142.00 m<sup>3</sup> atau 3,21% dari anggaran.  
 Jumlah Volume distribusi air Tahun 2020 di bawah target sebesar 3,409,305.04 m<sup>3</sup> atau 25,52% dari anggaran.

Lampiran 3 Data Distribusi Air 2020



Lampiran 4

TABEL 1  
KAPASITAS TERPASANG

**DATA KAPASITAS TERPASANG  
TAHUN 2020**

No	Sumber Air	Bulan												
		Januari (R/det)	Pebruari (R/det)	Maret (R/det)	April (R/det)	Mei (R/det)	Juni (R/det)	Juli (R/det)	Agustus (R/det)	September (R/det)	Oktober (R/det)	November (R/det)	Desember (R/det)	Jumlah (R/det)
<b>A</b>	<b>SUNGAI</b>	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48
1	Umbul Padesan	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48	46,48
<b>B</b>	<b>MATA AIR</b>	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57	81,57
2	Umbul Padesan	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46	55,46
3	Keranggeyan I	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11	26,11
<b>C</b>	<b>SUMUR GRAVITASI</b>	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34	60,34
4	Sumur Budojo	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50
5	Sumur Besi I	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12	25,12
6	Sumur Besi II	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72	17,72
7	Sumur Kemuning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>D</b>	<b>SUMUR DANGGAL</b>	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18	78,18
8	Sumur Padesan I	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
9	Sumur Padesan II	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
10	Sumur Candi	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99
11	Sumur Buloan	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47	23,47
12	Sumur Jongkong	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17
13	Sumur Nandan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Sumur Gemawang Men	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Sumur Keranggeyan II	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09
16	Sumur Keranggeyan III	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49	4,49
17	Sumur Keranggeyan IV	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
18	Sumur Keranggeyan V	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51
19	Sumur Bener 4	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
20	Sumur Bener 3	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49	10,49
21	Sumur Kemuning Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Jumlah</b>		<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>	<b>266,57</b>

Lampiran 4 Data Kapasitas Terpasang Tahun 2020

Lampiran 5

73

**Perkembangan Jumlah Pelanggan Tahun 2020**

No	Kecamatan	Jumlah Pelanggan		Naik/ Turun
		Tahun 2020	Tahun 2019	
1	Mantrijeron	1,483	1,475	8
2	K r a t o n	1,555	1,545	10
3	Mergangsan	1,469	1,461	8
4	Umbulharjo	2,279	2,263	16
5	Kotagede	837	834	3
6	Gondokusuman	2,839	2,856	(17)
7	Danurejan	1,348	1,363	(15)
8	Pakualaman	767	773	(6)
9	Gondomanan	933	944	(11)
10	Ngampilan	1,786	1,808	(22)
11	Wirobrajan	1,504	1,485	19
12	Gedongtengen	2,220	2,239	(19)
13	J e t i s	3,726	3,719	7
14	Tegalrejo	3,582	3,554	28
15	Luar Kota	6,035	5,988	47
<b>Jumlah</b>		<b>32,363</b>	<b>32,307</b>	<b>56</b>

**Jumlah Pelanggan per Golongan Tarif Tahun 2020**

Golongan Tarif	Jumlah Pelanggan Awal Tahun 2020	Jumlah Buka Kembali	Jumlah Sambungan Baru	Perubahan Tarif		Jumlah Tutupan	Rev	Realisasi Jumlah Pelanggan Akhir Thn 2020	Naik / (Turun)
				Baru	Lama				
<b>SOSIAL</b>									
Umum (1-1)	281	1	6	-	1	3	-	284	3
Khusus (1-2)	355	-	4	-	-	2	-	357	2
<b>NON NIAGA</b>									
RT I ( IIA-1)	70	-	1	1	4	3	-	65	(5)
RT II ( IIA-2)	13,385	27	3	6	1	211	-	13,209	(176)
RT III ( IIA-3)	13,927	110	359	15	6	204	-	14,201	274
RT B ( IIB)	1,396	8	5	20	2	26	-	1,401	5
<b>INSTANSI ( IIC)</b>	<b>1,093</b>	<b>73</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>1,084</b>	<b>(9)</b>
<b>NIAGA</b>									
Kecil ( III-1)	1,458	20	55	29	28	71	-	1,463	5
Besar ( III-2)	318	1	15	-	28	30	-	276	(42)
<b>INDUSTRI</b>									
Kecil ( IV-1)	5	-	-	-	1	-	-	4	(1)
Besar ( IV-2)	6	-	1	-	-	-	-	7	1
<b>PUSAT BUDAYA</b>									
Kraton	13	-	-	-	-	1	-	12	(1)
<b>Jumlah</b>	<b>32,307</b>	<b>240</b>	<b>476</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>660</b>	<b>-</b>	<b>32,363</b>	<b>56</b>

Lampiran 5 Data Perkembangan Jumlah Pelanggan Tahun 2019

Lampiran 6



Lampiran 6 Dokumentasi Observasi di PDAM Tirtamarta

Lampiran 7



Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data di PDAM Tirtamarta



Lampiran 8



Lampiran 8 Dokumentasi Pengambilan Data di PDAM Tirtamarta

الجمهورية الإسلامية اندونيسية  
الاستاذ الدكتور



## RIWAYAT HIDUP

Saya Wahyu Diaji Sadewo seorang mahasiswa yang lahir di Duri, Riau pada tanggal 5 Juli 1999 merupakan seorang putra ke-2 dari Bapak Mulyo Utomo dan Ibu Vivi Kumala Sari. Saya merupakan lulusan dari sekolah Semesta Bilingual Boarding School yang berlokasi di Kota Semarang, perjalanan yang saya tempuh pada saat SMA merupakan jalan yang seru dan mengesankan untuk saya, hingga saya memutuskan untuk kuliah di Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Alasan saya sendiri mengambil jurusan Teknik Lingkungan karena didalam keluarga saya yaitu ayah saya sendiri memiliki latar belakang yang bekerja di sector HSE (*Health, Safety and Environment*), hal ini yang membuat saya mengambil jurusan tersebut dan ingin mengetahui secara lebih luas didalam Teknik Lingkungan. Kegiatan diluar akademik yang saya ikuti untuk menunjang jenjang pendidikan saya, saya mengikuti beberapa organisasi daerah yang membuat timbulnya pola pemikiran yang lebih kritis, dan disana saya belajar bagaimana untuk komunikasi yang baik dengan orang yang belum saya kenal, dan saya mengikuti kegiatan *sampling* diluar kuliah saya dengan mengikuti sebuah perusahaan yang menjadi sarana bagi saya untuk mengasah kemampuan bekerja dan berbicara di lapangan. Saya kira cukup dari sedikit cerita hidup saya, dan Terima Kasih.