

**ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH
RUMAH SAKIT BESAR
PELANGGAN PDAM TIRTANADI
PROPINSI SUMATERA UTARA**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri
Universitas Medan Area**

Oleh :

**TAUFIQ
NIM : 01 815 0021**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

M E D A N

2005

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH RUMAH SAKIT BESAR PELANGGAN PDAM TIRTANADI PROPINSI SUMATERA UTARA



TUGAS AKHIR

Oleh :

TAUFIQ
NIM : 01 815 0021

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Ir. Hj. Haniza. A.S, MT)

Pembimbing II

(Ir. M. Banjarnahor)

Mengetahui

Dekan Fak. Teknik

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Ka. Program Studi

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
(Dis. Dalam Naskah, M.Eng., MSc)

Document Accepted 9/1/24

SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa setelah melakukan :

- Seminar Tugas Akhir
- Bimbingan Terhadap Tugas Akhir
- Seminar Draft Tugas Akhir

Terhadap Mahasiswa :

N a m a : TAUFIQ
NIM : 01. 815. 0021
Tempat / Tgl Lahir : Medan / 09 Februari 1970
Judul Tugas Sarjana : **ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH
RUMAH SAKIT BESAR PELANGGAN
PDAM TIRTANADI SUMATER UTARA**

Menetapkan ketentuan hasil evaluasi :

1. Dapat menerima Draft Tugas Sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku Tugas dan kepada penulisnya diizinkan untuk :

MENEMPUH UJIAN AKHIR

Yang diselenggarakan pada tanggal :

Medan, Mei 2005

Ketua Jurusan

Ir. Kamil Mustafa, MT

Team Pembimbing / Penguji :

1. Ir.Hj.Haniza, MT

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
3. Ir. Kamil Mustafa, MT

Document Accepted 9/1/24

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Adapun Skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Judul Skripsi ini adalah “ Analisa Kebutuhan Air Bersih Rumah Sakit Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara “, dengan harapan semoga tulisan dapat memberikan manfaat dan sumbangsih kepada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area, Medan dan juga kepada PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara.

Dalam pelaksanaan penulisan tugas akhir ini , penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari seluruh pihak-pihak terkait, sudah sepantasnya penulis merasa bersyukur serta menghaturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs.Dadan Ramdhan,M.Eng.,M Sc, Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir.Kamil Mustafa.MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir.Hj Haniza A.S.MT., sebagai Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan menyumbangkan pemikiran yang bermanfaat serta menuntun penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi akhir ini.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)9/1/24

4. Bapak Ir.M.Banjarnahor, sebagai Pembimbing II yang telah memberikan sumbang saran serta membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Direksi, Staf dan seluruh karyawan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberikan kesempatan serta sumbang saran kepada penulis selama melakukan kerja praktek.
6. Seluruh Staf Pengajar / Dosen , Karyawan biro sekretariat Jurusan Teknik Industri dan Fakultas Teknik, yang telah banyak membantu penulis menimba ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan di Universitas Medan Area.
7. Papa dan Mama tercinta yang membesarkan, mengasuh, mendidik dan memberikan bantuan moril maupun materil serta do`a tiada akhir kepada penulis semoga menjadi amal kebaikan dan berterima disisi Allah SWT. Amin
8. Istri serta anak-anakku yang manis (Daraini Mahdhalita dan Isnainia Ismi Mardhatillah) yang menjadi inspirator dan motivator, dukungan dan semangat jiwa yang kalian berikan semoga ilmu yang diperoleh membawa rahmad dan ridho dari Allah SWT bagi kita semua. Amin
9. Bapak Ir.Yusmansyah.MT, kerja samanya yang baik banyak membantu dan memberikan gagasan cemerlang kepada penulis selama melakukan kerja praktek dan penulisan skripsi ini.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)9/1/24

10. Kakanda Zahriasani Siregar (Rieri), dan Rukiah (Kiah), Abangda Kasim Sebayang dan Abangda Sutiman Prawira , dan Sdr Iwan Hamsar,ST.,Msi terima kasih atas bantuan dalam mendukung semangat kepada penulis.

11 Rekan-rekan Angkatan 2001, dengan semangat dan rasa kebersamaan yang di bina selama ini turut memberikan andil hingga selesainya perkuliahan penulis bersama kalian semoga perjuangan kita tidak berhenti sampai disini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dengan segala keterbatasan yang dimiliki diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam dunia pendidikan.

Wassalam Penulis



TAUFIQ

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAKSI.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2. Pokok Permasalahan.....	I-1
I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
I.4. Pembatasan Masalah.....	I-2
I.5. Pentingnya Pemecahan Masalah.....	I-3
I.6. Asumsi-Asumsi yang Digunakan.....	I-3
I.7. Metode Pemecahan Masalah.....	I-4
I.8. Methodologi Penelitian.....	I-4
I.9. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	I-5
BAB II. ORGANISASI DAN MANAJEMEN	
II.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
II.2. Perkembangan Perusahaan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara.....	II-1
II.2.1. Daerah Pelayan PDAM Tirtanadi.....	II-2
II.2.2. Pelatihan dan Kerja Sama.....	II-5
II.2.3. Kontribusi Pembangunan dan Pendapatan Daerah Propinsi Sumatera Utara.....	II-6
II.2.4. Peran Sosial dan Olah Raga.....	II-7
II.2.5. Penggunaan Teknolog Terapan.....	II-8
II.2.6. Sertifikasi dan Penghargaan.....	II-8

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

II.3.	Struktur Organisasi.....	II-9
II.3.1.	Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	II-11
II.4.	Tenaga Kerja.....	II-20
II.4.1.	Jam Kerja.....	II-20
II.4.2.	Sistim Pengupahan.....	II-21
II-4.3.	Jaminan Kesehatan dan Hari Tua.....	II-22

BAB III. PROSES PRODUKSI

III.1.	Sumber dan Bahan Baku.....	III-1
III.2.	Sistim Pengolahan Air pada IPA Sunggal...	III-3
III.2.1	Bahan Penolong.....	III-4
III.3.	Unit Proses Pengolahan Air Bersih.....	III-5
III.4.	Proses Pengolahan.....	III-8
III.4.1	Proses Koagulasi.....	III-9
III.4.2.	Proses Flokulasi.....	III-11
III.4.3	Proses Sedimentasi.....	III-12
III.4.4.	Proses Filtrasi.....	III-13
III.4.5.	Proses Netralisasi dan Klorinasi.....	III-13
III.4.6	Reservoir.....	III-14
III.4.7	Proses Pembuangan Lumpur.....	III-14
III.4.8.	Proses Pendistribusian.....	III-15
III.5.	Wilayah dan Pemenuhan Sistim Pendistribusian Air bersih.....	III-15

BAB IV. LANDASAN TEORI

IV.1.	Karakteristik Pengguna Air Bersih.....	IV-1
IV.2.	Hubungan Rumah Sakit dan PDAM Tirtanadi Sebagai Lembaga Pelayanan Kesehatan.....	IV-3
IV.2.1	Perilaku Pengguna Air Bersih Untuk Keperluan Rumah Sakit.....	IV-4
IV.3.	Metode Pemecahan Masalah.....	IV-6

IV.3.2	Menaksir Rata-Rata.....	IV-9
IV.4.	Distribusi Normal.....	IV-10
IV.5	Uji Kenormalan dengan Chi-Kwadrat.....	IV-11
IV.6.	Metode Peramalan.....	IV-14
IV.7.	Verifikasi Peramalan.....	IV-22
BAB V.	PENGUMPULAN DATA	
V.1.	Pengumpulan Data.....	V-1
V.1.2.	Data Penggunaan dan Pemakaian Air Bersih Januari – Desember 2003.....	V-2
V.1.3	Data Penggunaan dan Pemakaian Air Bersih Januari – Desember 2004.....	V-3
BAB VI.	PENGOLAHAN DATA	
VI.1.	Perhitungan Parameter-Parameter Fungsi Statistik	VI-2
VI.2.	Peramalan.....	VI-7
VI.3.	Analisa dan Evaluasi.....	VI-4
BAB VII.	KESIMPULAN DAN SARAN	
VII.1	Kesimpulan.....	VII-1
VII.2.	Saran.....	VII-4

DAFTAR TABEL

II.1.	Cabang Pelayanan dan Jumlah Pelanggan Daerah Operasi Zona I	II-3
II.2.	Cabang Pelayanan dan Jumlah Pelanggan Daerah Operasi Zona II	II-4
III.1.	Jenis Bahan Kimia yang Digunakan.....	III-11
IV.1.	Perbandingan Karakteristik Pengguna Air Bersih.....	IV-2
IV.2.	Penggunaan Air Bersih Kategori Rumah Tangga.....	IV-3
IV.3.	Contoh Tabel Perhitungan Distribusi Frekwensi.....	IV-12
V.1.	Data Rumah Sakit Pengguna dan Pemakai Air Bersih Kategori Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Prop Sumatera Utara . . .	V-1
V.2.	Data Penggunaan dan Pemakaian Air Bersih Kategori Rumah Sakit Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Prop.Sumatera Utara Dari Januari – Desember 2003.....	V-2
V.3.	Data Penggunaan dan Pemakaian Air Bersih Kategori Rumah Sakit Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Prop.Sumatera Utara Dari Januari – Desember 2004.....	V-3
VI.1.	Perhitungan Pemakaian Air Bersih Kategori Rumah Sakit Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Prop.Sumatera Utara Dari Januari – Desember 2003.....	VI-2
VI.2.	Perhitungan Pemakaian Air Bersih Kategori Rumah Sakit Besar Pelanggan PDAM Tirtanadi Prop.Sumatera Utara Dari Januari – Desember 2004.....	VI-3
VI.3.	Data Rata-Rata Pemakaian Air Bersih Seluruh Rumah Sakit Selama 24 bulan.....	VI-4
VI.4.	Distribusi Frekwensi Pemakaian Rata-Rata Air Bersih.....	VI-5
VI.5.	Perhitungan Distribusi Frekwensi Yang Diharapkan Dan Frekwensi Pengamatan.....	VI-6
VI.6.	Hasil Perhitungan Single Exponential Smoothing α 0,3.....	VI-10
VI.7.	Hasil Perhitungan Double Exponential Smoothing α 0,3.....	VI-11
VI.8.	Hasil Perhitungan Single Exponential Smoothing α 0,3 Untuk Peramalan Januari – Desember 2005.....	VI-13

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Untuk Peramalan Januari – Desember 2005.....

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

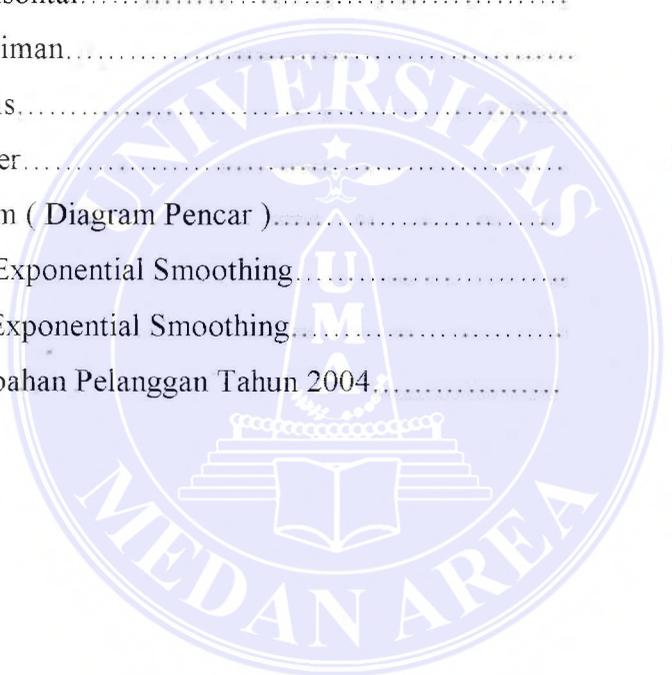
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access from (Repository.uma.ac.id)9/1/24

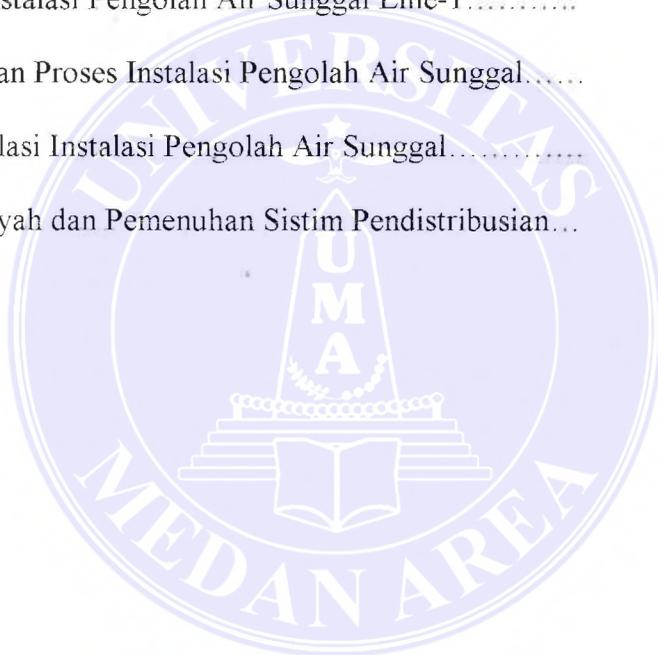
DAFTAR GAMBAR

III.1.	Grafik Persentase Penggunaan Sumber Air Baku.....	III-2
III.2.	Skematis Pelayanan IPA Sunggal.....	III-17
IV.1.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Air Bersih Kategori Rumah Sakit Besar.....	IV-6
IV.2.	Distribusi Normal Uji Dua Sisi.....	IV-11
IV.3.	Nilai Kritis Distribusi Chi-Kwadrat (X^2).....	IV-12
IV.4.	Pola Data Horisontal.....	IV-16
IV.5.	Pola Data Musiman.....	IV-16
IV.6.	Pola Data Siklis.....	IV-17
IV.7.	Pola Data Linier.....	IV-17
VI.1.	Scatter Diagram (Diagram Pencar).....	VI-7
VI.2.	Grafik Single Exponential Smoothing.....	VI-9
VI.3.	Grafik Doble Exponential Smoothing.....	VI-9
VI.4.	Grafik Pertambahan Pelanggan Tahun 2004.....	VI-14



DAFTAR LAMPIRAN

L.1.	Struktur Organisasi PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara	L-1
L.2.	Struktur Organisasi Cabang Pemasaran PDAM Tirtanadi Prop. Sumatera Utara.....	L-2
L.3	Tabel Distribusi Chi-Kwadrat.....	L-4
L-4	Peta Proses Instalasi Pengolah Air Sunggal.....	L-5
L-5.	Peta Proses Instalasi Pengolah Air Sunggal Line-1.....	L-6
L.6.	Skematis Aliran Proses Instalasi Pengolah Air Sunggal.....	L-7
L.7.	Lay-Out Instalasi Instalasi Pengolah Air Sunggal.....	L-8
L.8.	Lay-Out Wilayah dan Pemenuhan Sistim Pendistribusian...	L-9



ABSTRAKSI

TAUFIQ , “ *Analisa Kebutuhan Air Bersih Rumah Sakit Besar Yang Merupakan Pelanggan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara.*” di PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara Jl. Sisingamangaraja No. 1 Medan. Di bawah bimbingan Ibu Hj.Hanizah.AS.,MT sebagai Pembimbing I dan Bapak Ir. M.Banjarnahor sebagai Pembimbing II.

Perusahaan Daerah Air Minum Tirtanadi merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah di bawah Pemerintah Daerah Tingkat I Sumatera Utara yang beroperasi dibidang pelayanan air bersih bagi masyarakat kota Medan sekitarnya.

Maksud dan tujuan penelitian adalah untuk mengetahui besarnya pemakaian rata-rata air bersih rumah sakit besar , sekaligus meramalkan tingkat permintaan, serta membandingkan pemakaian rata-rata penggunaan air bersih rumah sakit besar dengan rumah tangga NA-1 dan NA-2 di Kota Medan dengan metode statistik , Uji Chi Kwadrat untuk menentukan normalitas data, teknik peramalan dengan metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing. Metode penghalusan single exponential smoothing menggunakan rumus fungsi peramalan yaitu :

$$S'_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

Untuk dapat menentukan harga parameter – parameter yang optimum dapat dilakukan dengan cara “ trial-error” atau dengan penggunaan perangkat lunak yang tersedia pada komputer. Dalam hal ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MINITAB.Versi.11 , disamping itu langsung diperoleh

perbandingan hasil perhitungan tingkat kesalahan terkecil diantara Single

Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing sehingga diperoleh

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

α 0,318, sehingga dapat ditentukan tingkat permintaan selama duabelas kedepan pada tahun 2005.. Setelah dilakukan perhitungan keduanya diperoleh sebagai berikut :

1. Single Exponential Smoothing

Data consumption
 Length 24.0000
 NMissing 0
Smoothing Constant
Alpha: 0.3175
 Accuracy Measures
MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : 14.4556
MAE (Mean Absolute Error) : 0.1596
SDE (Standart Deviation Error) : 0.0403

2. Double Exponential Smoothing

Data consumption
 Length 24.0000
 NMissing 0
Smoothing Constants
Alpha (level): 0.6374
Gamma (trend): 0.0260
 Accuracy Measures
MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : 14.5953
MAE (Mean Absolute Error) : 0.1617
SDE (Standart Deviation Error) : 0.0441

Dari hasil perhitungan yang dilakukan maka diperoleh harga-harga tingkat permintaan untuk duabelas bulan pada tahun 2005 seperti di bawah ini :

Bulan	S'_t	X'_t	e_t	Kebutuhan
Januari	1,1933	1,2655	0,1029	1,1933
Februari	1,2438	1,1933	-0,0722	1,2438
Maret	1,2048	1,2438	0,0505	1,2048
April	1,2331	1,2048	-0,0354	1,2331
Mei	1,2157	1,2331	0,0247	1,2157
Juni	1,2278	1,2157	-0,0174	1,2278
Juli	1,2434	1,2278	0,0121	1,2434
Agustus	1,2325	1,2434	0,0156	1,2325
September	1,2400	1,2325	-0,0110	1,2400
Oktober	1,2348	1,4000	0,0075	1,2348
UNIVERSITAS MEDAN AREA	1,2348	1,2348	-0,0052	1,2384
Desember	1,2350	1,2384	0,0036	1,2350

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (Repository.uma.ac.id)9/1/24

ABSTRACT

TAUFIQ " Water Required Analysis of Big Hospital Customer of PDAM Tirtanadi Province North Sumatra." In PDAM Tirtanadi Province North Sumatra of Jl. Sisingamangaraja No. 1 . It is consulted by Ms. Ir. Hj.Hanizah.AS.,Mt as first consultant and Mr. Ir. M.Banjarnahor as second consultant.

PDAM Tirtanadi Province North Sumatra one of BUMD provided that Government North Sumatra operating area service of water supply to Medan City community.

Research and objectives is to know the level of usage of clean water of big hospital , at the same time forecast request storey-level, and also compare usage of mean usage of clean water of big hospital with household of NA-1 and of NA-2 in Medan City with statistical methods , Test Quadratic Chi to determine data normality, forecasting technique with method of Single Exponential Smoothing and of Double Exponential Smoothing. Method of single exponential smoothing use forecasting function formula that is :

$$S'T+1 = X_t a (1 - a) S'T-1$$

To be able to determine parameter price - optimum parameter can be conducted by " trial-error" or with usage of available software at computer. In this case conducted by using software of MINITAB.V.11 , direct despitemfully obtained by comparison of result calculation of smallest mistake storey-level among Single Exponential Smoothing and of Double Exponential Smoothing so that obtained

UNIVERSITAS MEDAN AREA

by a 0.318, so that can be determined by request storey-level during twelve to the

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1. Single Exponential Smoothing

Data consumption

Length 24.0000

NMissing 0

Smoothing Constant

Alpha: 0.3175

Accuracy Measures

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : **14.4556**

MAE (Mean Absolute Error) : **0.1596**

SDE (Standart Deviation Error) : **0.0403**

2. Double Exponential Smoothing

Data consumption

Length 24.0000

NMissing 0

Smoothing Constants

Alpha (level): 0.6374

Gamma (trend): 0.0260

Accuracy Measures

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : **14.5953**

MAE (Mean Absolute Error) : **0.1617**

SDE (Standart Deviation Error) : **0.0441**

From of calculation hence obtained by prices mount demand for twelve months in the year 2005 as bellow :

Moumth	S_t	X_t	e_t	Supply
January	1,1933	1,2655	0,1029	1,1933
February	1,2438	1,1933	-0,0722	1,2438
March	1,2048	1,2438	0,0505	1,2048
April	1,2331	1,2048	-0,0354	1,2331
May	1,2157	1,2331	0,0247	1,2157
June	1,2278	1,2157	-0,0174	1,2278
July	1,2434	1,2278	0,0121	1,2434
August	1,2325	1,2434	0,0156	1,2325
September	1,2400	1,2325	-0,0110	1,2400
October	1,2348	1,4000	0,0075	1,2348
November	1,2384	1,2348	-0,0052	1,2384
December	1,2359	1,2384	0,0036	1,2359

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Tantangan PDAM Tirtanadi sebagai penyedia air bersih pada lingkup yang lebih sederhana mengalami perubahan-perubahan sesuai dengan peningkatan jumlah ketersediaan dan jenis air bersih dibutuhkan dipengaruhi penambahan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan, peningkatan kesadaran akan kesehatan, dan pengaruh globalisasi. Juga terjadinya peningkatan tuntutan distribusi air bersih akibat penyebaran jumlah penduduk dan pemukiman yang kesemuanya harus disinkronisasi.

Pada saat bersamaan kompetisi penggunaan lahan sumber air bersih dan prinsip keunggulan komparatif semakin terbatas dan terpusat. Perubahan yang terjadi merupakan konsekuensi logis yang harus dihadapi PDAM Tirtanadi sehingganya diperlukan langkah bijak untuk menentukan alternatif-alternatif yang dapat dijadikan sebagai pilihan dalam pengambilan keputusan.

I.2. Pokok Permasalahan

Kebutuhan air bagi rumah sakit merupakan sesuatu hal yang pokok dalam rangka penyembuhan bagi pasien-pasiennya. Pola kebutuhan 24 jam/sehari seakan tiada henti sepanjang waktu. Berbeda dengan kebutuhan rumah tangga yang relatif memiliki waktu tertentu menggunakan air seperti adanya jam tidur. Adapun penelitian yang dilakukan adalah mengetahui besarnya pemakaian (demand

UNIVERSITAS MEDAN AREA

supply) dan peramalan kebutuhan air bersih kategori pelanggan rumah sakit besar yang merupakan pelanggan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara.

I.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari tulisan ini yakni mencoba menerapkan teori statistik dan teori peramalan sehingga memahami kebutuhan air bersih pelanggan kategori rumah sakit besar yang merupakan pelanggan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara berdasarkan data pemakaian dari bulan Januari 2003 – Desember 2004.

Tujuan penulisan adalah untuk mengetahui rata-rata penggunaan air bersih tipe rumah sakit besar di Kota Medan ,sekaligus meramalkan kebutuhan air bersih tipe rumah sakit besar Kota Medan yang merupakan pelanggan PDAM Tirtanadi dengan metode Uji Statistik, Uji Chi Kuadrat, Metode Peramalan Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing sehingga dapat memberikan masukan kepada bidang perencanaan dan sistim jaringan agar memperoleh suatu kesimpulan dalam hal pengendalian sistim pendistribusian air bersih pada area pelayanan mendapatkan pencapaian hidrolis yang optimal.

I.4. Pembatasan Masalah

Keterbatasan waktu, fasilitas, dana serta luasnya permasalahan yang timbul dalam studi ini maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari tujuan yang diinginkan.

Adapun faktor-faktor pembatasan masalah dalam hal ini adalah sebagai berikut :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

1. Pasokan air bersih yang digunakan bukan disuplai dari PDAM Tirtanadi.
2. Hanya meneliti rumah sakit besar yang merupakan pelanggan PDAM Tirtanadi.
3. Ketersediaan air bersih yang diproduksi dianggap cukup.

I.5 Pentingnya Pemecahan Masalah

Dengan mengetahui tingkat pemakaian dan peramalan kebutuhan air bersih yang tepat dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Adapun keuntungan yang dapat diperoleh yaitu :

1. Dapat mengetahui besaran pemakaian air bersih pelanggan kategori rumah sakit besar yang merupakan pelanggan PDAM Tirtanadi.
2. Dapat merencanakan sistim pendistribusian hidrolis yang optimal.
3. Dapat merencanakan dan menentukan tarif yang tepat bagi kategori rumah sakit besar.

I.6. Asumsi-Asumsi Yang Digunakan

Dalam pembahasan masalah ini digunakan beberapa asumsi yaitu :

1. Permintaan akan air bersih bersifat konstan 24 jam/hari dalam arti tidak dipengaruhi faktor-faktor lainnya.
2. Ketersediaan air bersih yang diproduksi dalam keadaan normal, tanpa adanya dipengaruhi oleh cuaca, musim dan energi.
3. Data yang diperoleh dari perusahaan dan sumber lainnya dianggap benar.

I.7. Metode Pemecahan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, perlu metode pemecahan masalah. Dalam hal ini pemecahan masalah digunakan pendekatan-pendekatan dengan menggunakan teori-teori statistik, teori-teori peramalan, dan teori-teori lain yang berhubungan dengan penyelesaian masalah yang dihadapi. Untuk melakukan pengujian statistik dilakukan dengan Uji Chi Kuadrat serta metode peramalan Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dimana pemilihan metode peramalan didasarkan pada diagram pencar (Scatter Diagram) dari data penggunaan air bersih sebelumnya.

I.8. Methodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan Metode Deskriptif dengan pendekatan studi kasus, bahan penulisan diperoleh dengan studi kepustakaan, observasi, dan wawancara.

Teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian antara lain :

a. Wawancara

Penulis melakukan tanya – jawab langsung kepada karyawan perusahaan.

b. Observasi

Penulis memperoleh data secara langsung melalui pengamatan dalam melakukan penelitian.

c. Studi Kepustakaan

Penulis mengumpulkan data dan mempelajari dari buku-buku yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA
berhubungan dengan pokok permasalahan.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

I.9. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tulisan ini terbagi atas beberapa bagian untuk lebih mudah difahami, dimana satu dengan lainnya saling berhubungan.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan latar belakang masalah, pokok permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, pembatasan masalah, pentingnya pemecahan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : ORGANISASI DAN MANAJEMEN

Bab ini mengemukakan gambaran umum perusahaan, struktur organisasi perusahaan, manajemen perusahaan, uraian tugas dan tanggung-jawab, tenaga kerja, sistim pengupahan serta kesejahteraan karyawan.

BAB III : PROSES PRODUKSI

Bab ini mengemukakan tentang proses produksi, bahan baku utama, bahan penolong, uraian proses produksi, pengolahan bahan baku hingga menjadi produk akhir, serta fasilitas penunjang lainnya.

BAB IV : LANDASAN TEORI

Bab ini mengemukakan tentang dasar-dasar teori yang berhubungan langsung dengan penelitian, perhitungan dan pemecahan masalah.

BAB V : PENGUMPULAN DATA

Bab ini menunjukkan perolehan sekumpulan data yang mengemukakan data penggunaan air bersih.

BAB VI : PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang pembahasan-pembahasan yang dilakukan berdasarkan ruang lingkup dan metode pemecahan masalah yang digunakan.

BAB VII : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mengemukakan kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan pengolahan dan perhitungan data serta saran-saran yang dapat diberikan kepada perusahaan.

BAB II

ORGANISASI DAN MANAJEMEN

II.1 Sejarah Perusahaan

Perusahaan Daerah Air Minum Tirtanadi merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah di bawah Pemerintah Daerah Tingkat I Sumatera Utara yang beroperasi dibidang pelayanan air bersih bagi masyarakat kota Medan sekitarnya.

Perusahaan ini didirikan pada zaman kolonial Belanda yaitu pada tanggal 23 September 1905 bernama **NV. WATER LEIDING MAATSCHAPPIJ AJER BERESIH** yang berkantor pusat di **Amsterdam Belanda**. Dikeluarkannya Peraturan – Peraturan Daerah Sumatera Utara N0.11 Tahun 1979 yang berpedoman pada Undang-Undang No.5 Tahun 1962 mengenai perusahaan daerah, maka resmilah berdiri **Perusahaan Daerah Air Minum Tirtanadi** dengan **Pemerintah Daerah Tingkat I Sumatera Utara** sebagai pemiliknya. Setelah ditetapkan dengan Peraturan Daerah Sumatera Utara No. 11 Tahun 1979 dan disempurnakan dengan Peraturan Daerah Propinsi Daerah I Sumatera Utara No. 25 Tahun 1985 yang disempurnakan dengan Perda Nomor 6 Tahun 1991 PDAM Tirtanadi telah banyak mengalami perubahan dan kemajuan baik dari segi jumlah pelayanan tapi juga dalam jumlah karyawan.

II.2 Perkembangan Perusahaan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara

Pada awalnya PDAM Tirtanadi hanya melayani masyarakat kota Medan dan sekitarnya saja, namun pada akhir 1990 an PDAM Tirtanadi telah

Propinsi Sumatera Utara dalam bentuk **Kerja Sama Operasi (KSO)**. Terdapat 8 wilayah pelayanan yang dilayani dengan sumber terpisah dan sistim pendistribusian terpisah pula yakni :

1. Kabupaten Karo (Kota Berastagi dan Sibolangit)
2. Kabupaten Deli Serdang (Kota Lubuk Pakam)
3. Kabupaten Tapanuli Selatan (Kota Padang Sidempuan)
4. Kabupaten Toba Samosir (Kota Balige)
5. Kabupaten Simalungun (Kota Parapat)
6. Kabupaten Tapanuli Tengah (Kota Pandan)
7. Kabupaten Nias (Kota Gunung Sitoli)
8. Kabupaten Mandailing Natal (Kota Panyabungan)

Disamping itu, PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara juga melakukan **Kerja Sama Manajemen (KSM)** dengan menempatkan stafnya menduduki posisi penting dalam upaya-upaya perbaikan pada 2 Kabupaten dan Kota Tingkat II serta PDAM diluar Propinsi Sumatera Utara antara lain :

1. PDAM Tirta Bina , Kotamadya Rantau Parapat .
2. PDAM Tirta Lihou , Kota Sidikalang, Kabupaten Dairi
3. PDAM Tirta Siak Pekanbaru, Propinsi Riau.

II.2.1. Daerah Pelayanan PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara

Kota Medan menuju Kota Metropolitan mendapatkan pasokan air bersih dari PDAM Tirtanadi selama 24 jam dalam sehari dengan sesuai dengan 3Tas (Kualitas, Kuantitas dan Kontinuitas). Pelayanan air bersih yang dilakukan di

Kota Medan termasuk baik jika dibandingkan dengan kota-kota besar di Indonesia

seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, dan lainnya.

Hingga Juni 2004 Perusahaan melakukan penambahan cabang pemasaran untuk mendekatkan pelayanan kepada masyarakat sehingga saat ini pelayanan penyediaan air bersih Kota Medan terbagi kepada beberapa Cabang Pelayanan yang disebut kemudian Daerah Operasional Zona I dengan jumlah 289.994 NPA dan Cabang Pelayanan di beberapa Kota dan Kabupaten Propinsi Sumatera Utara dalam bentuk Kerja Sama Operasi (KSO) disebut dengan Daerah Operasional Zona II dengan jumlah 38.924 seperti tabel berikut :

Tabel II.1 Cabang Pelayanan dan Jumlah Pelanggan Daerah Operasi Zona I

No	CABANG PELAYANAN	JUMLAH PELANGGAN
I	Zona I (Kota Medan sekitarnya)	
1	Cabang Utama Medan	50.063 NPA
2	Cabang Sei Agul	42.092 NPA
3	Cabang Medan Denai	34.697 NPA
4	Cabang Tuasan	36.045 NPA
5	Cabang Belawan	23.317 NPA
6	Cabang Padang Bulan	32.831 NPA
7	Cabang Sunggal	20.549 NPA
8	Cabang Deli Tua	11.282 NPA
9	Cabang Diski	13.718 NPA
10	Cabang M Yamin	25.400 NPA

Sumber : Data Litbang PDAM Tirtanadi Juni 2004

Tabel II.2 Cabang Pelayanan dan Jumlah Pelanggan Daerah Operasi Zona II

No	CABANG PELAYANAN	JUMLAH PELANGGAN
1	Zona II (Daerah Tingkat II)	
1	Cabang Sibolangit / Berastagi	6.041 NPA
2	Cabang Deli Serdang	9.979 NPA
3	Cabang Parapat	2.454 NPA
4	Cabang Samosir	1.164 NPA
5	Cabang Tobasa	3.232 NPA
6	Cabang Tapteng	1.976 NPA
7	Cabang Tapsel	8.884 NPA
8	Cabang Madina	911 NPA
9	Cabang Nias	3.552 NPA
10	Cabang Nias Selatan	731 NPA

Sumber : Data Litbang PDAM Tirtanadi Juni 2004

Pelayanan penyediaan air bersih ditujukan untuk semua lapisan masyarakat tanpa membedakan statusnya. Pelayanan terbesar terdapat pada Kota Medan dan masyarakat Kabupaten Deli Serdang yang berbatasan langsung secara administrasi kota dan terdiri dari beberapa penggolongan jenis tarif.

Jenis tarif terdiri dari sosial umum, sosial khusus, rumah tangga A,B,C,dan D, niagakecil, niaga besar, industri kecil, industri besar, niaga khusus serta keduataan / konsul, instansi / TNI – POLRI dan brand kran atau cuma-cuma. Hingga Juni 2004 Perusahaan melakukan penambahan cabang pemasaran untuk mendekatkan pelayanan kepada masyarakat sehingga saat ini pelayanan penyediaan air bersih Kota Medan terbagi kepada beberapa Cabang Pelayanan

yang Operasional Zona I dengan jumlah 289.994 NPA

dan Cabang Pelayanan di beberapa Kabupaten Propinsi Sumatera Utara dalam

bentuk Kerja Sama Operasi (KSO) disebut dengan Daerah Operasional Zona II dengan jumlah 38.924 .

II.2.2. Pelatihan dan Kerjasama

Peningkatan keterampilan dan pengetahuan pegawai dan stafnya mendapat perhatian khusus pihak manajemen, hal ini ditandai dengan melakukan pelatihan – pelatihan (In – House Training) yang dilaksanakan di Gedung Pendidikan dan Latihan Sunggal (Diklat Sunggal). Materi yang telah disajikan yakni ; meningkatkan kemampuan operasional dan manajerial dengan mengundang dari berbagai Lembaga Pendidikan serta Praktisi terkemuka Indonesia seperti : USU, PPEM UNIVA, INOWA Bandung dan lain-lain, serta telah memberangkatkan pegawai dan stafnya kebeberapa negara Asia – Eropa antara lain Prancis, Belanda, Inggris, Jerman, Austria, Italia, Jepang, Philipina, Thailand, Malaysia dan Singapura.

Selain itu PDAM Tirtanadi juga telah mengadakan perjanjian kerja sama dengan perusahaan air minum Negeri Belanda yaitu NV.Waterleiding Maatschappaij Geldeland dan Water Supply Company of The Province of South Holland. Upaya perlindungan sumber-sumber air juga menjadi perhatian manajemen dengan melakukan kerja sama dengan Deutsche Gessellschaft fur Technische Zusammen Arbewit (GTZ) dan Centrum Fur Internationale Migration Und Entwicklung (CIM) dalam bentuk bantuan tenaga ahli dibiayai langsung oleh Pemerintah Jerman. Pada akhir tahun 2002 PDAM Tirtanadi telah menandatangani naskah kerja sama dengan pihak Water Fonds Indonesie BV

yang berkedudukan di Belanda untuk melakukan Rehabilitate Operate and

Transfer (ROT) WTP Sei Ular Kabupaten Deli Serdang. Kerjasama lainnya yang telah dilakukan dengan pihak asing yakni dengan PT.Tirta Lyonies konsorsium dengan perusahaan Prancis dengan membangun Instalasi Pengolah Air di Sei Belumai di Tanjung Morawa dalam bentuk Built Operate and Transfer (BOT).

Melalui Program Certification and Training for Net-Work Improvement Project (CATNIP) yang mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan No.97 Tahun 2002 dinyatakan pada pasal 1 No.1. “ Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum “ maka akan diusulkan sistem akreditasi dan sertifikasi zona air minum prima yang cukup layak diminum dan memenuhi syarat terletak di Perumahan Taman Malibu Indah Polonia melalui kerjasama Perpamsi dengan US-AID Amerika Serikat.

II.2.3. Kontribusi Pembangunan dan Pendapatan Daerah Propinsi Sumatera Utara

Sebagai salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD),PDAM Tirtanadi telah memberikan peran yang cukup berarti dalam peningkatan pendapatan asli daerah Pemerintah Propinsi Sumatera Utara dan Kotamadya Medan, hal ini ditandai dengan penerimaan sertifikat penghargaan sebagai wajib pajak terutama Pajak Air Bawah Tanah (ABT), Air Peruntukkan Umum (APU), Pajak Pendapatan, Pajak Pertambahan Nilai. Kerja sama dengan instansi terkait menjadi salah satu faktor untuk meningkatkan pembangunan seperti Bapedalda,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Kinpraswit dan lainnya
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

II.2.4. Peran Sosial dan Olah Raga

Dalam rangka mengedepankan misi sosial setiap tahunnya menjelang peringatan hari berdirinya PDAM Tirtanadi, perusahaan melakukan pemberian bantuan sosial kepada warga yang kurang mampu dalam bentuk pemberian Bea Siswa, kunjungan ke Panti Asuhan, Panti Jompo, bantuan Rumah Ibadah dan gerakan penanaman seribu pohon di Kawasan Cagar Alam Sibolangit yang melibatkan masyarakat sekitarnya. Tercatat hingga Bulan Ramadhan 1424 H yang lalu perusahaan memberikan secara gratis rekening air minum untuk mesjid / musholla dan gereja salama natal dan tahun baru serta bantuan hari raya untuk nazir mesjid seperti ; Mesjid Agung, Mesjid Raya Al Maksum, dan mesjid-mesjis yang berlokasi didekat cabang pelayanan zona 1. Selain itu PDAM Tirtanadi juga aktif dalam upaya pemberantasan narkoba yang bekerjasama dengan Badan Anti Narkoba (BAN) Sumatera Utara, menyediakan sarana air siap minum yang terletak di Kantor Pusat Jl. Sisingamangaraja serta akan menyusul di beberapa cabang pelayanan zona 1.

Sebagai perusahaan publik dalam hal penyediaan air bersih, juga memberikan kontribusi besar dalam memajukan dunia olah raga nasional. Ini terbukti dengan banyaknya atlit-atlit yang bekerja di PDAM Tirtanadi beberapa kali menjuarai even-even nasional dan internasional. Kerjasama yang dilakukan dengan Pengda Koni Sumatera Utara untuk memajukan olah raga daerah anatara lain PSSI, PBSI dan Pengda lainnya.

II.2.5 Penggunaan Teknologi Terapan

Untuk mendukung pencapaian pelayanan prima kepada pelanggan PDAM Tirtanadi telah menerapkan sejumlah teknologi terapan yang berbasis komputer dan telekomunikasi. Adapun teknologi terapan yang telah dilakukan ialah :

1. Jaringan komputer yang melayani antara zona I dan II ke kantor pusat menggunakan sistim Local Area Network (LAN) dengan configuring & Adminstering Microsoft Windows NT 4.0
2. Menggunakan sistim monitoring Supervisory Control and Data Acqutition (SCADA) atau supervisi dalam pengaturan dan pengumpulan / pencatatan data untuk penganalisaan.
3. Melangkah lebih maju dengan Geografis Information System (GIS) yang mencatat seluruh data jaringan dan pelanggan kedalam PC.
4. Melakukan penganalisaan jaringan perpipaan dengan program komputer.
5. Menggunakan media call centre Interactive Voice Response (IVR) sebagai sarana menjawab dan merekam komunikasi antara pelanggan dengan Perusahaan.

II.2.6 Sertifikat dan Penghargaan

Pada akhir Desember 2003 PDAM Tirtanadi khususnya Instalasi Pengolah Air Deli Tua dan Instalasi Pengolah Air Sunggal telah memperoleh sertifikat ISO 9001:2000 yang meliputi :

1. Sistim Manajemen Mutu

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 2. Tanggung Jawab Manajemen

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

3. Manajemen Sumber Daya
4. Realisasi Produk
5. Analisis Pengukuran dan Peningkatan.

Banyaknya peran yang dilakukan oleh PDAM Tirtanadi terutama pembangunan dan memajukan perekonomian nasional sehingga banyak penghargaan yang diterima dari berbagai kalangan seperti tertera dibawah ini :

1. Menerima Piala Citra dan Sertifikat Pelayanan Prima sebagai Perusahaan pelayanan air bersih terbaik se Indonesia dari Presiden Republik Indonesia Tanggal 19 Desember 2002, melalui Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara.
2. Menerima Sertifikat sebagai Perusahaan yang sangat berperan dalam pembinaan olah raga dari Pengda PSSI Sumut, PBSI Sumut dan lain-lain.
3. Sertifikat kepesertaan Pekan Raya Sumatera Utara.
4. Menerima Piala sebagai Juara I pada Festival Bedug dan Gema Takbir V WARISPA Cup Kota Medan
5. Sertifikat Manajemen Mutu Laboratorium SNI 19-17025-2000
6. dan lain-lain.

II.3. Struktur Organisasi

Menyikapi persoalan sistim penyediaan air bersih yang semakin kompleks serta komitmen manajemen perusahaan terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan yang berorientasi kepada pelanggan, perusahaan telah menerapkan

struktur organisasi baru yang pada dasarnya lebih dinamis dan professional.

Pelimpahan tugas, wewenang dan tanggung jawab dilakukan secara tegas, transparan dan koordinatif antar unit kerja dengan lainnya.

Orientasi yang berdasarkan kepuasan pelanggan (customer satisfaction oriented) menjadi komitmen perusahaan dalam membentuk struktur organisasi yang terdiri dari blok-blok kegiatan utama yang mengarah kepada spesialisasi dan kompetensi. Hal ini terlihat dengan adanya pemisahan antara manajemen kegiatan produksi dan kegiatan pelayanan.

Pada semester pertama tahun 2004 telah dilakukan penambahan bidang yang disesuaikan dengan kebutuhan. Berikut struktur organisasi PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utra .

Deskripsi struktur organisasi PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara masing-masing jabatan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Sumatera Utara
2. Badan Pengawas, memiliki anggota sebanyak lima orang
3. Direktur Utama, membawahi :
 - a. Direktur Perencanaan dan Produksi
 - b. Direktur Operasional
 - c. Direktur Administrasi dan Keuangan
 - d. Kepala Satuan Pemeriksa (SPI)
 - e. Kepala Public Relation
4. Direktur Produksi dan Perencanaan, membawahi :
 - a. Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan, membawahi dua orang Kepala Bagian yakni ; Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan (Litbang) dan Kepala Bagian Survey dan Perencanaan.

- b. Kepala Bidang Sistim Informasi Manajemen (SIM), membawahi tiga orang Kepala Bagian yakni ; Kepala Bagian Pengolahan Data Rekening (PDR), Kepala Bagian Program Sistim Informasi dan Kepala Bagian Teknik Sistim Informasi.
 - c. Kepala Bidang Instalasi, membawahi satu orang Kepala Bagian dan tiga orang Kepala Instalasi (Instalasi Deli Tua, Instalasi Sunggal dan Instalasi Sibolangit/Berastagi).
 - d. Kepala Bidang Air Limbah, membawahi dua orang Kepala Bagian yakni , Kepala Bagian Perencanaan dan Kepala Bagian Perpompaan
5. Direktur Operasional, membawahi :
- a. Kepala Bidang Operasi Zona –I, yang membawahi dua orang Kepala Bagian yakni Kepala Bagian Transmisi/Distribusi dan Kepala Bagian Hubungan Langganan serta sepuluh Kepala Cabang.
 - b. Kepala Bidang Operasi Zona -II, yang membawahi dua orang Kepala Bagian yakni Kepala Bagian Transmisi/Distribusi dan Kepala Bagian Hubungan Langganan serta delapan Kepala Cabang.
6. Direktur Administrasi dan Keuangan, membawahi :
- a. Kepala Bidang Keuangan, membawahi dua Kepala Bagian yakni ; Kepala Bagian Akuntansi dan Kepala Bagian Anggaran
 - b. Kepala Bidang Umum, membawahi tiga orang Kepala Bagian yakni ; Kepala Bagian Logistik, Kepala Bagian Sekretariat dan Kepala Bagian

II.3.1. Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 34 Tahun 2000 tanggal 4 September tentang Pedoman Kepegawaian Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan Surat Keputusan Gubernur Sumatera Utara Nomor 539/680/K/Tahun 2000 tanggal 27 Maret 2000 tentang Pengesahan Surat Keputusan Direksi Nomor 07/KPTS/00 tanggal 10 Pebruari 2000 tentang struktur dan Tata Kerja PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara serta Surat Keputusan Gubernur Sumatera Utara Nomor 539/030/K/Tahun 2002 tanggal 20 Juni 2002 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Direksi PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara maka dapat dijelaskan uraian tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Direktur Utama

Bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Badan Pengawas, bertugas :

- Memimpin dan mengendalikan kegiatan jalannya perusahaan.
- Menetapkan kebijaksanaan / strategi perusahaan.
- Memajukan perkembangan perusahaan kepada Gubernur melalui Badan Pengawas dan mengadakan serta memimpin rapat.
- Mengawasi pelaksanaan tugas perusahaan.
- Mewakili perusahaan baik dalam dan luar negeri.
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan Gubernur.

Wewenang :

- Mengangkat, memutasikan, mempromosikan dan memberhentikan pegawai.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Menandatangani pinjaman setelah mendapat persetujuan Gubernur.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- Menandatangani perjanjian kerjasama, neraca dan rincian laba-rugi perusahaan.
- Menandatangani ikatan hukum dengan pihak lain.
- Menugaskan Direksi / Staf lain sebagai mewakili pelaksanaan tugasnya.

Tanggung Jawab :

- Mengelola kekayaan perusahaan.
- Melaksanakan tugas dan wewenang.
- Membina dan memelihara kerjasama dengan ketiga Direktur dibawahnya maupun antar Direktur.

2. Direktur Perencanaan dan Produksi

Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dan membawahi Kepala Bidang terkait, bertugas :

- Melaksanakan koordinasi dengan Direksi lainnya.
- Menyusun kebijaksanaan / strategi perusahaan dalam bidang perencanaan dan produksi.
- Membantu Direktur Utama dalam membuat keputusan, kebijaksanaan / strategi dalam pengembangan perusahaan.
- Mengadakan dan memimpin rapat dalam lingkungan kerjanya.
- Mengawasi dan melakukan pembinaan pelaksanaan tugas unit kerja bawahannya.
- Mengawasi dan mengendalikan operasional sistim Instalasi air

- Dapat bekerja sama dengan Direktur Utama maupun antar Direktur.
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan Direktur Utama sesuai dengan bidangnya.

Wewenang

- Membuat keputusan-keputusan dalam Bidang Perencanaan dan Produksi sesuai dengan lingkup tugasnya.
- Mengambil langkah-langkah pembinaan personil pada unit kerja dibawahnya.
- Bersama-sama dengan Direktur Utama dan atau anggota Direksi lainnya yang ditunjuk Direktur Utama menandatangani surat-surat dan dokumen-dokumen untuk kepentingan perusahaan.
- Dapat mengambil keputusan yang berhubungan dengan lingkup tugasnya yang menjadi wewenang Direktur Utama dalam hal Direktur Utama berhalangan.

Tanggung Jawab

- Melakukan koordinasi antara bidang dalam lingkup tugasnya.
- Mengelola dan mengoptimalkan segenap sumber daya dalam lingkup tugasnya.
- Membina pegawai dalam lingkup kerjanya.
- Senantiasa mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam lingkup tugasnya.

- Memberikan pertimbangan kepada Direktur Utama dalam hal penempatan, pengangkatan dan pemberhentian karyawan / staf di dalam lingkup kerjanya.
- Memelihara dan mengembangkan seluruh sistim instalasi air bersih maupun air limbah berikut kelancaran produksi dalam lingkup tugasnya.

4. Direktur Administrasi dan Keuangan

Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dan membawahi bidang terkait, bertugas :

- Melaksanakan koordinasi dengan direksi lainnya.
- Menyusun kebijaksanaan / strategi perusahaan dalam bidang administrasi dan keuangan.
- Membantu Direktur Utama dalam membuat keputusan, kebijaksanaan / strategi dalam pengembangan perusahaan.
- Mengadakan dan memimpin rapat dalam lingkup tugasnya.
- Mengawasi dan melakukan pembinaan pelaksanaan tugas unit kerja bawahannya.
- Dapat bekerja sama dengan Direktur Utama maupun antar Direktur.
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan Direktur Utama sesuai dengan bidangnya.

Wewenang :

- Membuat keputusan-keputusan dalam bidang Administrasi dan Keuangan sesuai dengan lingkup tugasnya.
- Mengambil langkah-langkah pembinaan personil pada unit kerja dibawahnya.
- Bersama-sama dengan Direktur Utama dan atau anggota Direksi lainnya yang ditunjuk Direktur Utama menandatangani surat-surat dan dokumen-dokumen untuk kepentingan perusahaan.
- Dapat mengambil keputusan yang berhubungan dengan lingkup tugasnya yang menjadi wewenang Direktur Utama dalam hal Direktur Utama berhalangan.

Tanggung jawab :

- Melakukan koordinasi antara bidang dalam lingkup tugasnya.
- Mengelola dan mengoptimalkan segenap sumber daya dalam lingkup tugasnya.
- Membina pegawai dalam lingkup kerjanya.
- Senantiasa mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam lingkup tugasnya.
- Memberikan pertimbangan kepada Direktur Utama dalam hal penempatan, pengangkatan dan pemberhentian karyawan / staf di dalam lingkup kerjanya.
- Menyelenggarakan kebijakan / strategi perusahaan dalam bidang Administrasi dan Keuangan.

Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dan membawahi bidang terkait, bertugas :

- Melaksanakan koordinasi dengan direksi lainnya.
- Menyusun kebijaksanaan / strategi perusahaan dalam bidang administrasi dan keuangan.
- Membantu Direktur Utama dalam membuat keputusan, kebijaksanaan / strategi dalam pengembangan perusahaan.
- Mengadakan dan memimpin rapat dalam lingkup tugasnya.
- Mengawasi dan melakukan pembinaan pelaksanaan tugas unit kerja bawahannya.
- Dapat bekerja sama dengan Direktur Utama maupun antar Direktur.
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan Direktur Utama sesuai dengan bidangnya.

Wewenang :

- Membuat keputusan-keputusan dalam bidang operasi sesuai dengan lingkup tugasnya.
- Mengambil langkah-langkah pembinaan personil pada unit kerja dibawahnya.
- Bersama-sama dengan Direktur Utama dan atau anggota Direksi lainnya yang ditunjuk Direktur Utama menandatangani surat-surat dan dokumen-dokumen untuk kepentingan perusahaan.

- Dapat mengambil keputusan yang berhubungan dengan lingkup tugasnya yang menjadi wewenang Direktur Utama dalam hal Direktur Utama berhalangan.

Tanggung jawab :

- Melakukan koordinasi antara bidang dalam lingkup tugasnya.
- Mengelola dan mengoptimalkan segenap sumber daya dalam lingkup tugasnya.
- Membina pegawai dalam lingkup kerjanya.
- Senantiasa mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam lingkup tugasnya
- Memberikan pertimbangan kepada Direktur Utama dalam hal penempatan, pengangkatan dan pemberhentian karyawan / staf di dalam lingkup kerjanya.
- Melakukan peningkatan pemasaran secara berkesinambungan.
- Memelihara dan mengembangkan seluruh sistim instalasi dan jaringan perpipaan air bersih maupun air limbah berikut kelancaran produksi dalam lingkup tugasnya.

6. Kepala Bidang Instalasi

Bertanggung jawab kepada Direktur Perencanaan dan Produksi dan membawahi Kepala Instalasi Sunggal, Kepala Instalasi Deli Tua, Kepala Instalasi Sibolangit / Berastagi serta Kepala Bagian Pengendalian Mutu.

Tugas :

- Melakukan koordinasi dengan bidang-bidang lain yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA
berhubungan dengan Bidang Instalasi.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

- Merencanakan dan mengatur produksi air sesuai dengan kebutuhan Bidang Operasi.
- Melakukan optimalisasi dalam proses produksi air bersih.
- Melakukan perawatan dan pemeliharaan seluruh sarana proses produksi air bersih.
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan Direktur Perencanaan dan Produksi sesuai dengan bidangnya.

Wewenang :

- Mengambil data/informasi dari bidang-bidang instalasi pengolahan air.
- Memeriksa, mengawasi, menguji kualitas air yang dihasilkan dan merekomendasikan tindak lanjutnya.
- Menetapkan jumlah produksi air bersih yang dihasilkan oleh masing-masing Instalasi Pengolah Air.
- Menetapkan kebutuhan maupun pengembangan peralatan pemeriksaan kualitas air diseluruh Instalasi Pengolah Air.
- Mengadakan barang-barang tertentu sesuai dengan kebutuhan.

Tanggung jawab ..

- Merencanakan pengembangan sumber daya manusia dalam bidang instalasi.
- Mengantisipasi dan mengatasi permasalahan dalam bidang instalasi baik internal maupun eksternal.
- Memberikan laporan secara periodik dalam bidang instalasi kepada

- Menyerahkan hasil pengolahan data sesuai dengan kebutuhan kepada bidang-bidang kerja terkait.
- Memberikan saran dan pertimbangan mengenai langkah-langkah yang perlu diambil dalam bidangnya kepada Direktur Perencanaan dan Produksi.
- Memberikan rekomendasi produksi air bersih diluar dari instalasi dibawahnya jika diminta.
- Senantiasa mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama lingkup tugasnya.
- Memberdayakan seluruh personil dalam bidangnya.

II.4. Tenaga Kerja

Hingga akhir semester pertama tahun 2004 jumlah karyawan PDAM Tirtanadi berjumlah 1477 orang yang terdiri dari 4 orang Dewan Direksi, karyawan tetap 1.185 orang, calon karyawan 31 orang, karyawan honor 250 orang, karyawan yang diperbantukan 5 orang serta memiliki badan pengawas sebanyak 5 orang yang diketuai oleh 1 orang. Dalam upaya pencapaian peningkatan kualitas sumber daya manusia manajemen melakukan peningkatan kualitas ditinjau dari pendidikan pada saat penyeleksian penerimaan calon tenaga kerja. Hal ini terlihat adanya tingkat pendidikan yang terus menaik.

II.4.1. Jam kerja

Penerapan jam kerja yang dilakukan mengacu kepada undang-undang

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 Umumnya terdiri dari dua kelompok kerja yakni

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

1. Tenaga operator ; petugas operator pada instalasi pengolah air dan tenaga operator stasiun pompa penghantar (booster pump).

Terbagi 3 (tiga) shift kerja yaitu :

Shift 1 : 08.00 – 14.00

Shift 2 : 14.00 – 21.00

Shift 3 : 21.00 – 08.00

2. Tenaga administrasi ; personil administrasi kantor pusat dan cabang pemasaran.

Terbagi 1 (satu) shift kerja yaitu :

08.00 – 12.30	bekerja
12.30 – 13.15	istirahat (hari Senin s/d Kamis)
12.00 – 14.00	istirahat (hari Jum'at)
13.15 – 16.30	bekerja (hari Senin s/d Kamis)
14.00 – 16.30	bekerja (hari Jum'at)

Kebutuhan air yang dikonsumsi masyarakat harus tersedia, maka pada saat hari libur besar keagamaan dan libur nasional bagi petugas operator dan pencatat akan menerima lembur atas libur tersebut.

II.4.2. Sistim Pengupahan

Pembagian upah di PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara dilaksanakan setiap tanggal 25 untuk setiap bulannya. Selain menerima gaji tetap perusahaan juga memberikan fasilitas yang cukup memadai bagi karyawannya seperti fasilitas pemberian uang pakaian dinas, uang transport, uang makan mingguan dan extra fooding. Dalam upaya meningkatkan kesejahteraan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
karyawannya perusahaan juga memberikan :

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- a. Pemberian Bantuan Pendidikan
- b. Pemberian Bantuan Cuti Tahunan
- c. Pemberian Bantuan Sewa Rumah
- d. Pemberian Insentif
- e. Pemberian Tunjangan Hari Raya
- f. Pemberian Bantuan Akhir Tahun
- g. Pemberian Jasa Produksi

II.4.3. Jaminan Kesehatan Dan Hari Tua

Seluruh karyawan yang telah diterima bekerja di PDAM Tirtanadi Propinsi Sumatera Utara akan dijamin kesehatan dan hari tuanya dalam bentuk :

- a. Asuransi Kesehatan
- b. Asuransi Jamsostek
- c. Asuransi Bumi Putra dan Dapenma (Dana Pensiun Masa Tua)

BAB III

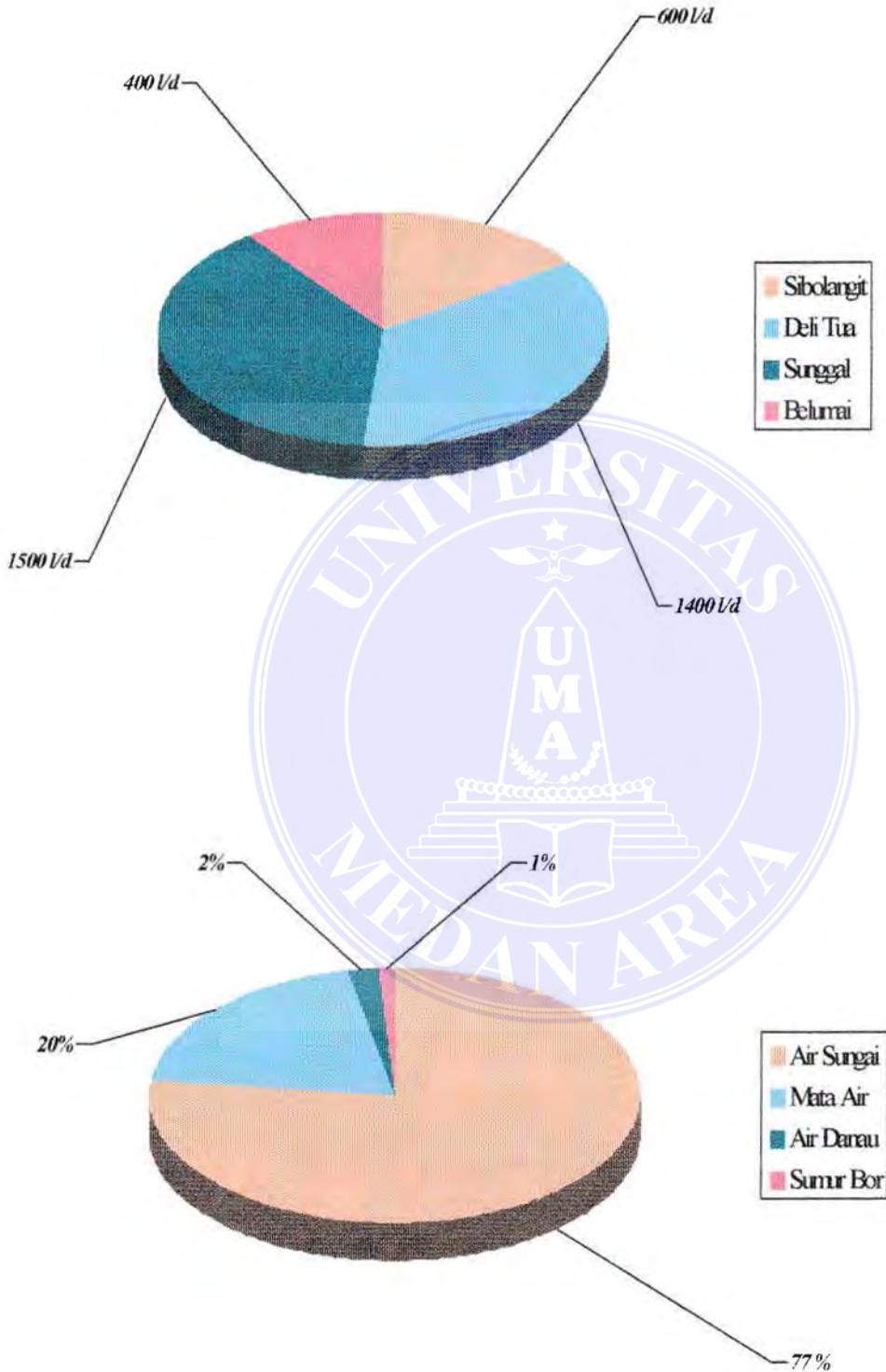
PROSES PRODUKSI

III.1 Sumber dan Bahan Baku

Untuk memasok kebutuhan air bersih bagi masyarakat Kota Medan dan sekitarnya serta Daerah Tingkat II di luar Medan, PDAM Tirtanadi memiliki beberapa Instalasi Pengolah Air dengan total kapasitas produksi sebesar ± 4.500 liter/detik. Dari sejumlah instalasi pengolah air yang dimiliki, 4 (empat) diantaranya mempunyai kapasitas yang relatif besar antara lain :

1. **Instalasi Pengolah Air Sibolangit** kapasitas ± 600 liter/detik yang bersumber dari mata air (Water Springs) pegunungan Kawasan Cagar Alam Sibolangit dibangun Pemerintah Belanda pada tahun 1903.
2. **Instalasi Pengolah Air Sunggal** kapasitas rata-rata ± 1.500 liter/detik yang bersumber dari air permukaan Sungai Belawan dibangun bertahap dari tahun 1970 hingga tahun 1986.
3. **Instalasi Pengolah Air Deli Tua** kapasitas ± 1.400 liter/detik yang bersumber dari air permukaan Sungai Deli (Pamah) Deli Tua dibangun bertahap mulai tahun 1998 hingga tahun 1993.
4. **Instalasi Pengolah Air Belumai (Tirta Lyones)** kapasitas ± 500 liter/detik yang bersumber dari air permukaan Sungai Belumai Tanjung Morawa dibangun dan dioperasikan pada tahun 2002.

Keempat Instalasi Pengolah Air tersebut saat ini telah beroperasi secara



Gambar.3.1 Grafik Persentase Penggunaan Sumber Air Baku

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (Repository.uma.ac.id)9/1/24

III.2 Sistim Pengolahan Air pada Instalasi Pengolah Air Sungai

Penyebab utama terjadinya pencemaran bahan organik dan logam pada air sungai terdiri dari beberapa proses alami dan non alami bersumber dari limbah domestik dan non domestik seperti;

- a. **Konversi biologi** : terjadinya proses alami yang mengikuti keadaan suatu ekosistem kehidupan alam. Seperti terjadinya erosi tanah pada saat hujan sehingga akan membawa unsur-unsur yang mengandung logam dan non logam. Peristiwa ini dapat juga dinyatakan sebagai perlakuan konversi tidak langsung (in direct contamination).
- b. **Konversi reaksi kimia** : proses terjadinya konversi kimia dari barang sisa dan limbah industri (non domestic) atau rumah tangga (domestic) yang terkena langsung ke sungai dan sumber air lainnya. Peristiwa ini dinyatakan sebagai perlakuan konversi langsung (direct contamination).

Kandungan unsur kontaminasi yang mengenai sumber – sumber air sangat mempengaruhi kualitas air baku. Dalam volume dan kondisi tertentu yang lebih besar, maka kualitas kemurnian air akan melemah (degradation) sehingga dibutuhkan proses pengolahan dan teknologi yang mampu mereduksi kondisi tersebut. Mengkonversi barang sisa ke format yang lebih bisa diterima dan menghilangkannya butuh proses pengolahan dimana proses alami tidak bisa lagi melaksanakannya.

Proses yang dilakukan adalah kombinasi antara pengolahan secara fisika

(sedimentasi) dan proses penyaringan, sedangkan pengolahan secara kimia terdiri dari proses presipitasi (jika ada kandungan logam berat) terdiri dari proses koagulasi, proses flokulasi, proses netralisasi dan proses klorinasi atau desinfeksi.

III.2.1 Bahan Penolong

Fasilitas pengolahan yang dirancang didasarkan pada prinsip-prinsip pelemahan (self-cleansing). Teknologi terapan dilakukan dengan melihat volume zat pengotor dan perlakuannya sehingga diperlukan bahan-bahan penolong (kimia) untuk mendapatkan kemurniannya. Kesesuaian prinsip dan mekanisme untuk pengendalian polutan menjadi persoalan yang harus dipertimbangkan. Mendisain fasilitas pengolahan air bersih dengan penambahan bahan kimia untuk melemahkan bahan organik dari limbah berguna untuk mengoksidasi dan mempercepat menghilangkan unsur logam seperti Mangan (Mg) dan Besi (Fe) dan lain-lain. Instalasi Pengolah Air yang ada di PDAM Tirtanadi menggunakan bahan kimia untuk menghilangkan (Relaxation) polutan adalah sangat bervariasi, ini disebabkan karena sangat bervariasinya tingkat kekeruhan (turbidity) dan kualitas air Sungai Belawan sebagai sumber air baku. Adapun bahan-bahan penolong yang digunakan pada Instalasi Pengolah Air (IPA Sunggal) antara lain :

- | | |
|-----------------|---|
| a. Kapur Powder | (CaO) |
| b. Kaporit | Ca(OCl) ₂ |
| | Al ₂ (SO ₄) ₃ 18H ₂ O |

- d. Chlorine Cl₂
- e. PolyAlum Chloride $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$
- f. Pasir
- g. Pasir Kuarsa
- h. Antrasit
- i. Gravel (kerikil)

Unit Proses Pengolahan Air Bersih

Untuk memperoleh air bersih layak konsumsi Instalasi Pengolah Air Sunggal memiliki beberapa unit pengolah air terdiri dari beberapa bangunan utama antara lain :

Unit Bendungan

Sumber air baku adalah air permukaan Sungai Belawan yang diambil melalui bangunan bendungan dengan panjang sesuai lebar sungai, dimana pada sisi kiri bendungan dibuat sekat (channel) berupa saluran penyadap yang dilengkapi dengan pintu pengatur ketinggian air masuk ke Intake.

Unit In Take.

Bangunan ini adalah saluran bercabang dua dilengkapi dengan saringan kasar (bar screen) dan saringan halus (fine screen) yang berfungsi untuk mencegah masuknya sampah dan kotoran yang terbawa arus sungai. Masing-masing saluran dilengkapi dengan pintu (sluice gate) pengatur ketinggian air dan

penggerak elektromotor. Pemeriksaan maupun pembersihan saringan dilakukan secara periodik untuk menjaga kestabilan jumlah air masuk.

Unit Channel

Air baku yang sudah ditangkap oleh Bak Penangkap Air (In Take) mengalir secara gravitasi ke Channel. Disini telah terjadi proses Desinfeksi awal yang disebut dengan Pre Chlorinasi, yaitu Proses Penambahan Liquid Chlorine yang berfungsi sebagai Desinfektan Awal dan menghambat pertumbuhan mikrobiologi pada air baku. Channel ini memiliki panjang \pm 30 meter.

Unit Prasedimentasi (Raw Water Tank)

Pra-Sedimentasi atau Raw Water Tank (RWT) adalah unit pengolahan tahap ke 2 setelah Channel yang terdiri dari 4 bak dengan dimensi Panjang 35 meter , lebar 12,5 meter, dan tinggi 3 meter. Air yang berasal dari chanel ini mengendap secara gravitasi, karena prinsip kerja dari unit Pra-Sedimentasi ini adalah sedimentasi awal yang bertujuan untuk mengurangi partikel-partikel deskrit yang terdiri dari unsur pasir dan lumpur. Sementara partikel flokulen tetap masih terkandung pada air baku yang nantinya akan diolah pada unit proses selanjutnya yakni Clearator.

Unit Pompa Air Baku (Raw Water Pump)

Kandungan mikrobiologi, pasir, dan lumpur (partikel flokulen) pada air baku langsung dipompakan melalui Pompa Air Baku (RWP). Pompa ini

UNIVERSITAS MEDAN AREA
berjumlah lima set yang terdiri dari

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

- a. RWP I : 5 Pompa
- b. RWP II : 4 Pompa
- c. RWP III : 4 Pompa
- d. RWP IV : 4 Pompa
- e. RWP V : 3 Pompa

Unit Clearator

Air yang berasal dari Bak Pra-Sedimentasi (RWT) dipompakan ke dalam Clearator yang berjumlah 5 unit dengan kapasitas rata-rata 360 liter/detik. Proses pengolahan dilakukan secara kimiawi dengan menyuntikkan (injection) Larutan Tawas atau $Al_2(SO_4) 18H_2O$ berfungsi sebagai zat koagulan (Koagulator) yang menghasilkan gumpalan-gumpalan partikel-partikel flokulan (dapat mengendap jika ditambah bahan koagulan). Clearator ini secara umum terdiri dari tahapan proses sebagai berikut :

- a. Pembentukan gumpalan (Koagulasi)
- b. Pembentukan flok (Flokulasi)
- c. Dan pengendapan (sedimentation)

Unit Filter

Setelah melalui proses clearator, air belum juga memenuhi standart air bersih sesuai kebutuhan sehari-hari masyarakat. Pada unit filtrasi ini air mengalami perlakuan penyaringan melalui media filter yang terdiri dari dua kali proses penyaringan saringan pasir cepat (Rapid Sand Filter) berjumlah lima unit

UNIVERSITAS MEDAN AREA
terdiri dari tiga puluh empat bak yaitu :

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

- a. Filter 1 ; 6 bak
- b. Filter 2 ; 8 bak
- c. Filter 3 ; 6 bak
- d. Filter4 ; 6 bak
- e. Filter 5 ; 6 bak

Unit Reservoir

Air yang telah melalui proses penyaringan pada unit filter ke dalam Bak Penampung (Reservoir) dan secara bersamaan dilakukan penginjeksian larutan terdiri dari Kapur Gamping (Proses Netralisasi) dan Chlorine (Proses Desinfeksi). Reservoir adalah bangunan bentuk persegi panjang (square) terdiri dari 2 unit dengan kapasitas masing-masing 6000 m³ sehingga total kapasitas reservoir seluruhnya 12.000 m³. Air yang berasal dari filter 1 dan 2 masuk ke reservoir 1 dan air yang berasal dari filter 3,4,dan 5 masuk ke reservoir 2. Selanjutnya air bersih siap di distribusikan menggunakan pompa, pipa transmisi dan pipa distribusi ke konsumen sesuai syarat air bersih.

III.4. Proses Pengolahan

Proses yang dilakukan adalah kombinasi antara pengolahan secara fisika dan kimia. Proses pengolahan secara fisika terdiri dari proses pengendapan (sedimentasi) dan proses penyaringan, sedangkan pengolahan secara kimia terdiri dari proses presipitasi (jika ada kandungan logam berat) terdiri dari proses koagulasi, proses flokulasi, proses netralisasi dan proses khlorinasi atau

Pada prinsipnya Proses Pengolahan air yang sebenarnya hanya memisahkan unsur-unsur padatan (suspended solid) dan air serta mematikan microbiologi (kuman) yang terkandung pada air bakunya. Selama proses pengolahan berlangsung ada tiga kondisi operasi berbeda yang tergantung pada kualitas air baku akan diolah. Ketiga kondisi operasi tersebut ialah :

- pH proses (meningkatkan atau menurunkan)
- Pemakaian bahan kimia.
- Dosis bahan kimia yang ditambahkan.

III.4.1. Proses Koagulasi (Proses Pengentalan / Pembekuan)

Pada teorinya proses pengikatan flok dalam proses pengolahan dan penanganan air bersih umumnya adalah penambahan garam metalik bervalensi tiga seperti $Al_2(SO_4)_3$ (alumunium sulfat) dan $FeCl_3$ (Ferri-Chlorida). Metode yang tepat untuk memenuhi proses koagulasi terdiri dari empat mekanisme meliputi :

- a. tekanan lapisan bersifat ion
- b. adsorpsi dan netralisasi
- c. entrapment di dalam suatu massa flokulen dan adsorpsi
- d. dan entrapment partikel unsur.

Proses koagulasi adalah terjadinya penggumpalan partikel-partikel koloid halus berukuran kecil berukuran 1 – 10 mikron yang tersuspensi di dalam air tidak dapat diendapkan secara gravitasi di Unit Clearator. Proses pengendapan dibutuhkan bahan koagulan agar partikel-partikel koloid tersebut menjadi besar

(solid solution) sehingga dapat mengendap. Partikel-partikel koloid memiliki sifat :

- a. dapat diadsorpsi.
- b. bermuatan elektrik positif seperti ; Fe^{3+} , Al^{3+} serta bermuatan elektrik negatif seperti ; lumpur, dan zat organik lainnya.

Prinsip kerja proses koagulasi adalah menciptakan turbulensi dan memberi kesempatan semaksimal mungkin bagi partikel koloid untuk saling mengikat sehingga mudah mengendap. Bak koagulasi dilengkapi dengan pengaduk mekanik (mixer) dengan putaran cepat (rapid mixing) , sedangkan penambahan bahan kimia ke dalam bak koagulasi dilakukan dengan pompa dosing dengan perawatan secara periodik dilakukan pengurasan dan buangan dialirkan ke bak pembuangan limbah (lagoon) seterusnya air mengalir secara gravitasi ke bak flokulasi.

Tingkat keberhasilan proses koagulasi sangat tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain :

1. Kualitas air baku
2. pH air baku
3. Jumlah dan karakteristik kandungan koloid
4. Lamanya waktu dan kecepatan pengadukan
5. Suhu dan temperatur pada saat pengadukan
6. Alkalinitas
7. Karakteristik muatan ion yang terkandung di dalam air.

Tabel 3.1 Jenis Bahan Kimia (Koagulan) Yang digunakan

No	Nama Bahan Kimia	Kegunaan	Keterangan
1	Kapur (Ca(OH)_2)	- menaikkan pH - bahan presipitasi	Pendosisan disesuaikan dengan kualitas air baku.
2	Aluminium Sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)	- membentuk gumpalan partikel halus dalam air baku menjadi flok-flok yang lebih besar	Digunakan jika pada air baku terindikasi unsur logam.
3	Poly Alumunium Chloride (PAC)	- membentuk partikel-partikel koloid dalam air baku menjadi flok yang lebih besar.	Diperlukan jika kualitas air baku terindikasi unsur logam dan tingkat kekeruhan yang relatif tinggi.

III.4.2. Proses Flokulasi (Pengikatan Flok)

Penambahan zat koagulan pada air baku yang akan diolah di dalam bak Clearator bertujuan untuk memperoleh daya ikat partikel-partikel koloid sehingga terbentuknya flok-flok disebut dengan proses Flokulasi. Pengikatan flok-flok ini akan optimal dengan baik jika disertai dengan pengadukan cepat (Rapid Mixing) yang dilanjutkan dengan pengadukan lambat (Slow Mixing). Proses pengadukan cepat di bak Clearator dilengkapi dengan mesin pengaduk (Agitator). Perlakuan agitasi ini berguna untuk mendispersikan secara seragam bahan koagulan dengan partikel-partikel tersuspensi sehingga membentuk flok-flok dalam keadaan stabil sehingga mudah mengendap.

Perbaikan kondisi dan ukuran flok-flok dapat dilakukan dengan berbagai metode. Degremont melakukan metode-metode yang telah banyak diterapkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

diberbagai Instalasi Pengolah Air antara lain :

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/1/24

1. Peningkatan jumlah flok di dalam air dapat dilakukan dengan teknik membuat kontak langsung antara air sedang diolah dengan presipitat yang terbentuk yakni :

- Mensirkulasi ulang lumpur (Recirculation Sludge)
- Selimut lumpur (Sludge Blanket)

Metode keduanya bertujuan terjadinya peningkatan konstruksi lumpur lebih tinggi.

2. Dengan meningkatkan kecepatan partikel-partikel kolid yang bermuatan (positif dan negatif) bertemu dengan partikel flok.
3. Menyesuaikan zat koagulan dengan partikel-partikel flok.

Penambahan bahan kimia adalah jenis flokulen Polyteniel Etheline (PE) dengan dosis pada bak pengaduk dan pompa yang mengutamakan kondisi dan kualitas air baku. Pengaturan pendosisan dilakukan secara manual berdasarkan parameter tingkat kekeruhan air baku (turbidity) dan kandungan logam yang menggunakan alat ukur jar test , sedangkan penambahan bahan kimia ke dalam bak flokulasi dilakukan dengan pompa dosing dan bak pengaduk tersendiri. Perawatan bak flokulasi dilakukan pengurusan secara periodik dan buangan dialirkan ke bak pembuangan limbah (lagoon) diteruskan ke proses sedimentasi (bak pengendap)

III.4.3. Proses Sedimentasi (Pengendapan)

Flokulasi mengakibatkan terjadinya gradien kecepatan yang berdampak terhadap terjadinya kontak langsung antar partikel dan flok yang terbentuk pada

proses flokulasi mengalami tumbukan sesama flok sekaligus mengendap pada area pengendapan di Clearator yang dinamakan Sedimentasi.

Sedimentasi dapat diartikan sebagai proses peningkatan dengan penambahan tanah liat atau bentonit ke dalam air yang diolah. Secara visual selalu dapat diamati kondisi flok yang masih ada. Setelah terjadi pemisahan antara flok dengan air bersih, maka flok-flok akan mengumpul pada dasar bak sedimentasi, dimana secara periodik flok-flok tersebut dikuras selanjutnya dibuang ke lagoon. Air yang telah terpisah dengan flok (supernatant) pada proses ini seterusnya mengalir secara gravitasi menuju ke proses penyaringan (filtrasi).

III.4.4. Proses Filtrasi (Penyaringan)

Fungsi dari proses penyaringan pasir adalah untuk menangkap sisa-sisa flok yang tidak dapat dipisahkan pada proses pengendapan (sedimentasi). Flok-flok yang masuk ke proses penyaringan akan tertahan pada permukaan pasir sehingganya semakin lama kecepatan penyaringan akan semakin lambat. Kondisi ini dapat saja terjadi setiap saat karenanya harus selalu dilakukan pencucian kembali (back wash). Air hasil pencucian dibuang langsung ke lagoon. Selanjutnya air yang bersih yang sudah tersaring mengalir secara gravitasi menuju ke Reservoir secara bersamaan dilakukan proses Netralisasi dan Khlorinasi.

III.4.5. Proses Netralisasi dan Khlorinasi (Penetralan)

Berfungsi sebagai pengendalian dan pengaturan pH air hasil olahan menjadi netral. Penambahan kaporit (CaOCl_2) untuk Netralisasi dilakukan

UNIVERSITAS MEDAN AREA dengan mengimexi langsung pertemuan antar pipa dengan sistim kontrol.

Penambahan bahan klorin (desinfeksi) bertujuan agar kandungan klorin dalam air yang akan terdistribusi mencegah dan menghindari terjadi pertumbuhan bakteri pathogen dalam air bersih. Untuk penyempurnaan pencampuran dilakukan dengan pengaduk (mixing) pada bak tersendiri pula selanjutnya air mengalir ke Reservoir dan siap untuk didistribusikan ke konsumen.

III.4.6. Reservoir (Bak Penampung)

Berfungsi sebagai penampung air hasil olahan sebelum didistribusikan ke konsumen. Dimensi reservoir pada Instalasi Pengolah Air Sunggal berkapasitas 12.000 m³ terdiri dari ruang yang berongga pada sisi bawahnya. Air yang berasal dari filter 1 dan 2 masuk ke dalam reservoir 1 sedangkan air yang berasal dari filter 3,4,dan 5 masuk ke dalam reservoir 2. persediaan air bersih yang telah siap didistribusikan dilakukan dengan pompanisasi telah memenuhi syarat ditinjau dari KEPMEN Kesehatan RI, No . 907 Tahun 2002 dan Undang-Undang No. 8 Tahun 1999.

III.4.7. Sludge Lagoon (Pembuangan Lumpur)

Daur ulang (producible) adalah metode yang paling tepat dan aman untuk mengatasi dan meningkatkan dalam hal pengendalian lingkungan dan kualitasnya. Seluruh sisa hasil olahan (lumpur) ditampung pada lagoon yang tersedia merupakan komitmen dalam penanganan limbah pabrik. Lagoon ini berfungsi sebagai media penampungan air buangan bekas pencucian sistem pengolahan dan kemudian air tersebut disalurkan kembali ke Raw Water Tank.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
(bak pengumpul) untuk diproses kembali.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)9/1/24

III.4.8. Finishing Water Pump (Pompa Distribusi Air Bersih)

Pompa distribusi air bersih berfungsi sebagai alat untuk mendistribusikan air bersih dari reservoir utama di Instalasi Pengolah Air menuju ke stasiun pompa dan reservoir penghantar (Booster Pump Station) di cabang-cabang pemasaran melalui pipa-pipa transmisi dan distribusi (interconnection) selama 24 jam untuk menjamin kontinuitas suplai. Selanjutnya stasiun penghantar mendistribusikan air bersih hingga ke pelanggan sesuai dengan kapasitas reservoirnya masing-masing.

III.5. Wilayah dan Pemenuhan Sistim Pendistribusian Air Bersih

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup terpenting manusia , oleh karenanya kecukupan dan keterjangkauan air merupakan bagian dari pemenuhan hak asasi manusia. Selanjutnya keterjangkauan air bersih mencakup pemerataan daerah distribusi , serta mutu terjamin. Berkaitan dengan itu, beberapa aspek yang saling bersinergi adalah aspek pasokan (supply) yang mencakup produksi dan distribusi air bersih. Beberapa aspek yang sangat diperhatikan PDAM Tirtanadi antara lain :

- a. Kapasitas terpasang yang diseimbangkan dengan kebutuhan
- b. Daya dukung pelayanan Booster Pump penghantar.
- c. Kemampuan daya alir pipa transmisi dan distribusi
- d. Penentuan area pelayanan domestik (household) dan non domestic (industry)
- e. Pertimbangan umur ekonomis pipa dan peralatan pendukung lainnya.

UNIVERSITAS MEDAN AREA dan aliran pada area padat pelayanan.

- g. Mereduksi faktor-faktor yang menyebabkan kehilangan air dan tekanan.
- h. Kemampuan daya beli masyarakat.

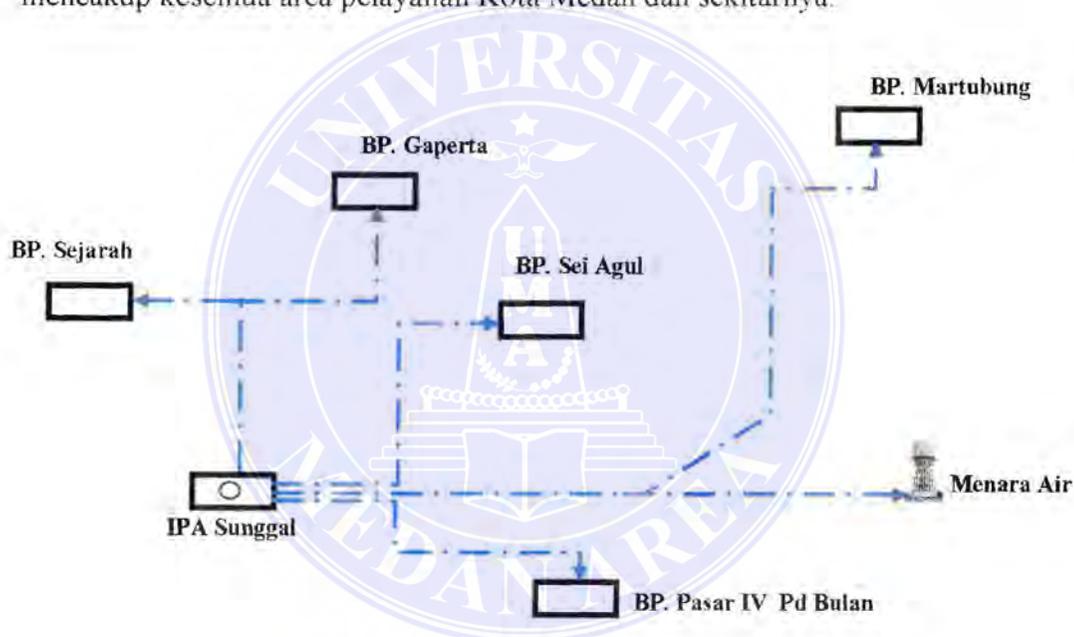
Pendistribusian air bersih keseluruhan pelanggan yang ada di Kota Medan dan sekitarnya dilakukan selama 24 jam perhari. Guna menjamin kualitas, kuantitas, dan kontinuitas suplai air tersebut PDAM Tirtanadi menerapkan system keseimbangan kebutuhan (demand balance) terutama pada sistim jaringan distribusi dengan melakukan perawatan jaringan transmisi dan distribusi secara periodik. Sistem tersebut diharapkan memenuhi kebutuhan konsumen terhadap suplai, baik dari Booster Pump maupun dari unit suplai lainnya sesuai dengan beban konsumsi yang bervariasi. Sehingga akan terjadi keseimbangan antara produksi dan pemakaian.

Pendukung Sistim

Untuk mendukung sistem ini, PDAM Tirtanadi menggunakan 13 unit reservoir yang dilengkapi dengan Booster Pump. Total kapasitas reservoir yang dimiliki sebesar 71.000 m³. Jaringan perpipaan hingga akhir Desember 2003 masih dibagi menjadi 2 sistem hidrolis yaitu Jaringan Transmisi dengan pipa berukuran Ø 200 mm s/d Ø 1000 mm sepanjang 480 km dan Jaringan Distribusi dengan pipa berukuran < Ø 200 mm sepanjang 2.190 km.

Adanya keseimbangan antara masing-masing unit produksi , booster pump dan demand suplai (one to another booster pump supply) diperoleh efektifitas sistim distribusi yang baik , efisiensi dalam penggunaan energi listrik.

Efisiensi pendistribusian air relatif baik, ditunjukkan dengan rendahnya tingkat kehilangan air (unaccounted for water) yang hanya sebesar 20 % sampai dengan 21 %. Jaminan kualitas yang prima sesuai persyaratan kesehatan merupakan komitmen yang harus dipenuhi. Kualitas air secara periodik dianalisa dengan peralatan laboratorium yang lengkap begitu juga kualitas pelayanan pendistribusian melalui jalur transmisi dan distribusi menggunakan perhitungan-perhitungan hidrolis dalam pencapaian sistim distribusi yang optimal hingga mencakup kesemua area pelayanan Kota Medan dan sekitarnya.



Gambar.3.2 Skematis Pelayanan IPA Sunggal

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan

Setelah melakukan perhitungan dengan pendekatan ilmu statistik maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan teknik peramalan hal yang sangat perlu diperhatikan adalah data yang diperoleh sudah berdistribusi normal atau belum.
2. Untuk menguji normalitas data bagi parameter-parameter yang belum diketahui dapat melakukan uji normalitas dengan Chi-Kwadrat (χ^2).
3. Berdasar perhitungan kuantitatif maupun kualitatif, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pemakaian air bersih untuk kategori Rumah Tangga NA-1 dan NA-2 sebesar 29 m³/ bulan lebih kecil dibandingkan dengan tingkat pemakaian air bersih untuk kategori Rumah Sakit besar sebesar 1.153 m³/ bulan.
4. Penggunaan perangkat lunak MINITAB.Versi.11 dalam melakukan teknik peramalan Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing mempermudah dalam menentukan nilai parameter alfa dan gamma, sehingga dapat diperoleh langsung nilai optimum yang diinginkan dan dapat juga melakukan “ trial-error” sesuai dengan tingkat alfa yang diinginkan dari 0 – 1. Berikut hasil perhitungan optimum dengan tingkat α 0,318.

1. Single Exponential Smoothing

Data consumption

Length 24.0000

NMissing 0

Smoothing Constant

Alpha: 0.3175

Accuracy Measures

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : 14.4556

MAE (Mean Absolute Error) : 0.1596

SDE (Standart Deviation Error) : 0.0403

2. Double Exponential Smoothing

Data consumption

Length 24.0000

NMissing 0

Smoothing Constants

Alpha (level): 0.6374

Gamma (trend): 0.0260

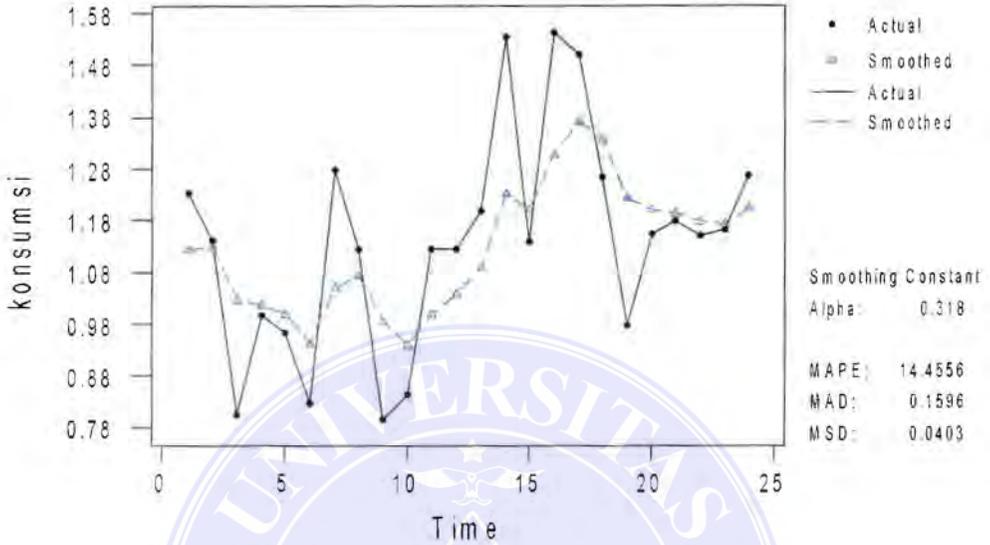
Accuracy Measures

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) : 14.5953

MAE (Mean Absolute Error) : 0.1617

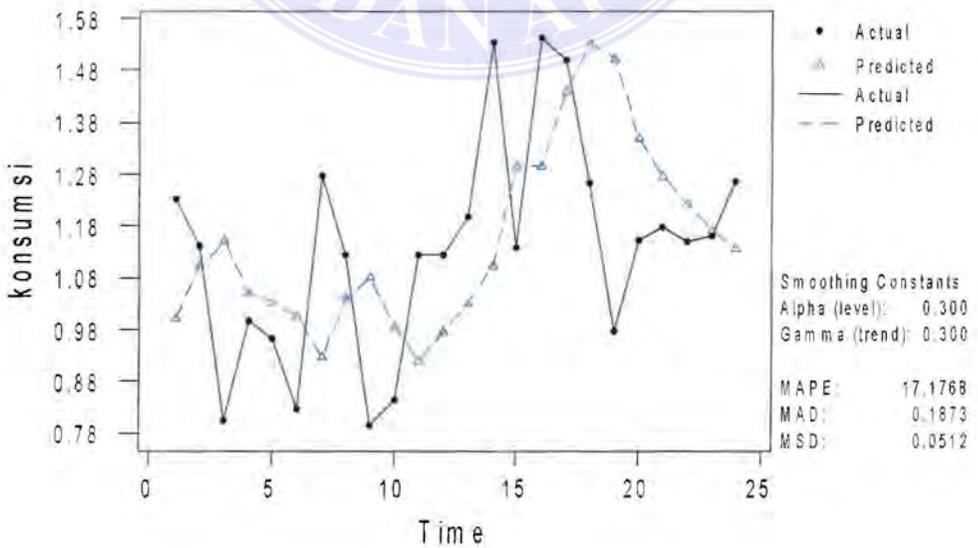
SDE (Standart Deviation Error) : 0.0441

Single Exponential Smoothing



Grafik Single Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing for konsumsi



Grafik Double Exponential Smoothing

5. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimum pada penggunaan perangkat lunak MINITAB.Versi.11 sebaiknya jumlah sample (n) minimal 50 sampel.
6. Penentuan metode Single Exponential Smoothing berdasarkan tingkat ketelitian yang tinggi ditinjau dari tingkat kesalahannya yang terkecil yakni dengan α 0,318 dan kesamaan diagram pencar data awal dengan diagram pencar setelah perhitungan yang ditampilkan. Berikut hasil perhitungan peramalan yang dilakukan dari Januari – Desember 2005.

Bulan	S'_t	X'_t	e_t	Kebutuhan
Januari	1,1933	1,2655	0,1029	1,1933
Februari	1,2438	1,1933	-0,0722	1,2438
Maret	1,2048	1,2438	0,0505	1,2048
April	1,2331	1,2048	-0,0354	1,2331
Mei	1,2157	1,2331	0,0247	1,2157
Juni	1,2278	1,2157	-0,0174	1,2278
Juli	1,2434	1,2278	0,0121	1,2434
Agustus	1,2325	1,2434	0,0156	1,2325
September	1,2400	1,2325	-0,0110	1,2400
Oktober	1,2348	1,4000	0,0075	1,2348
Nopember	1,2384	1,2348	-0,0052	1,2384
Desember	1,2359	1,2384	0,0036	1,2359

VII.2. Saran

Sebagai lembaga yang mengelola dan mengurus permasalahan air bersih
 UNIVERSITAS MEDAN AREA

di daerah Sumatera Utara pada umumnya dan Kota Medan khususnya PDAM

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Tirtanadi bertanggung jawab dalam mewujudkan penyediaan air bersih, terlebih lagi dalam menghadapi era globalisasi. Berkaitan dengan itu, prestasi dan pengakuan publik yang telah diperoleh selama ini tetap diuji. Artinya harapan dan tuntutan publik menuntut kesejajaran. Berikut saran-saran yang dapat disampaikan :

1. Melihat tingkat perbedaan penggunaan air bersih yang cukup signifikan antara Rumah Tangga NA-1 dan NA2 dengan Rumah Sakit Besar, sudah dapat menjadi bahan masukan untuk mengoptimalkan sistem hidrolis yang mencakup sumber, produksi, dan ketersediaan jaringan perpipaan transmisi dan distribusi.
2. Tingkat pertumbuhan pelanggan Rumah Tangga menjadi skala prioritas dalam hal perencanaan pertumbuhan pelanggan, sistem jaringan perpipaan, dan sistem pentarifan..
3. Dalam melakukan teknik-teknik peramalan dapat menggunakan perangkat lunak statistik sesuai dengan kebutuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adler Haymans Manurung,SE, Teknik Peramalan Bisnis dan Ekonomi, Penerbit Rineka Karya,1990.
2. Bamabang Kustituantio,MA.Ec, Statistik Untuk Ekonomi dan Bisnis, BPFE Yogyakarta,1998.
3. **Buletin Tirtanadi** ; Edisi 3 , Januari 2004
4. **Buletin Tirtanadi** ; Edisi 4 , April 2004,
5. **Company Profile PDAM Tirtanadi**, Tahun 2003.
6. **Coorporate Plan PDAM Tirtanadi**, Edisi Revisi Tahun 2003.
7. Donald.R.Rowe,G.Tchobanoblous,H.S.Peavy;Environmental Engineering, Penerbit Graw-Hill Book Company-International Edition,1985.
8. H.J.Van Der Scchroef; Manajemen & Organisasi Perusahaan, Penerbit Ghalia Indonesia, 1983.
9. Husaini Usaman,M.Pd dan R Purnomo Setiady Akbar,S.Pd,M.Pd, Pangantar Statistika, Penerbit Bumi Aksara, 2000.
10. James.M.Apple; Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan, Penerbit ITB Bandung, Agustus 1977.
11. Jhon E Biegel, Pengendalian Produksi ; Suatu Perencanaan Kuantitatif, Akademika Pressindo, 1992.
12. J.Supranto, Statistik; Teori dan Aplikasi, Jilid I,Edisi kelima, Penerbit Erlangga,1987.
13. Kwik Kian Gie, Riset Pemasaran, Penerbit Gramedia Pustaka Utama,2002.
14. M.Hasan Su'ud; Metodologi Penelitian, Aplikasi Dalam Menyusun Usul Penelitian, Penerbit Unsyah Banda Aceh, 2002.
15. Neil.S.Grig; Urban Water Infrastructur ; Planning, Management and Operations, Cololrado State University,Fort Collins, A Wiley-Interscience Publication Jhon Wiley & Sons,1986.
16. Otong Setiawan Diahari ; Pedoman Penulisan Skripsi-Tesis-Desertasi, Penerbit Yrama Widya,1992.

17. Stephen P Robbins, Alih Bahasa : Jusuf Udaya, **Teori Organisasi; Struktur, Desain & Aplikasi**, Edisi ke 3, penerbit Arcan, 1994.
18. Sudjana; **Metode Statistika**, Edisi ke 5, Penerbit Tarsito, 1984.
19. Sukanto Reksohadirojo ; **Manajemen Produksi**, Penerbit BPPE, 1995.
20. Tim Penyusun Jurusan Teknik Industri UMA, **Penuntun Kerja Praktek dan Tugas Akhir Sarjana**, Universitas Medan Area, 2002.
21. Yusmansyah., Ir, MT, **Studi Prilaku Masyarakat Dalam Menggunakan Air Bersih Berkaitan Dengan Penghematan (Kasus Kota Medan)**, Tesis Magister Program Magister Perencanaan Wilayah Dan Kota, Institut Teknologi Bandung, 2002.

