

TUGAS AKHIR

PERPUSTAKAAN FTSP
HADIAN/BELI 13/9/08
TGL. TERIMA : 19-4-2001
NO. JUDUL :
NO. INV. : 494/TA/JTS
NO. INDUK. : 620003340001

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN SERTA
PERGANTIAN PIPA PADA INSTALASI JARINGAN AIR BERSIH
DI KOTAMADYA YOGYAKARTA



kilat
of 918
4 BDL
BKP M4 Tlemas
+ HP
pita biru
Jumat 13.00

Disusun Oleh :

Nama : Syamsu hadi
No.Mhs : 94 310 075
NIRM : 940051013114120074

Nama : Ahmad Farid B
No.Mhs : 94 310 139
NIRM : 940051013114120139

TA
658-404
HAD
A
D1

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2001

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN SERTA PERGANTIAN PIPA PADA INSTALASI JARINGAN AIR BERSIH DI KOTAMADYA YOGYAKARTA


**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil**

Nama : Syamsu Hadi
No. Mhs : 94310075
NIRM : 940051013114120074


Nama : Ahmad Farid B
No. Mhs : 94310139
NIRM : 940051013114120139

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir.H. Tadjuddin BM Aris, MS
Dosen Pembimbing I


Tanggal: 6-4-201

Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT
Dosen Pembimbing II


Tanggal: 7 Apr '01

PERSEMBAHAN

*Karya ini kami persembahkan untuk Allah SWT dan kedua Orang Tua kami
tercinta yang selalu memberikan cinta dan kasihnya*

Terima kasih buat rekan rekan kelas C'94 ...

*Rekan rekan di pondokan MEWAH (Mepet Sawah), serta rekan-rekan yang
tidak dapat kami sebutkan disini*

" Hiaup adalah perjuangan yang tiada henti "

" You'll never walk alone "

" Gagal itu biasa....., Bernasaba terus itu luar biasa "

MOTTO

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada seluruh mahlik ciptaanNya. Shalawat dan salam disampaikan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa manusia ke jalan yang diridloi Allah SWT.

Akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai acuan wawasan dan merupakan salah satu syarat dalam menempuh jenjang studi S-1, yang telah dipresentasikan di hadapan dosen penguji dengan judul **Analisis Biaya Operasional Dan Pemeliharaan Serta Pergantian Pipa Pada Instalasi Jaringan Air Bersih Di Kotamadya Yogyakarta.**

Proses penyusunan tugas akhir ini berjalan dengan lancar berkat dukungan dari berbagai pihak, untuk itu perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

1. Ir. H. Widodo, MSc, Phd. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Ir. H. Tadjuddin BMA, MS Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I
3. Ir. Sri Amini YA, MT. Selaku dosen pembimbing II
4. Albani Musyafa, ST selaku dosen penguji.

5. Seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Unioversitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
6. Ir. Agus Tri W. selaku Kepala bagian Distribusi dan Produksi dan Ir. M. Romadlon selaku Kepala Bagian Perencanaan Teknik PDAM Tirta Marta yang telah banyak membantu penyediaan data-data yang penulis butuhkan.
7. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan bantuan dan dorongan, baik moral dan material dalam penyusuna Tugas Akhir ini.
8. Kawan-kawan di kontrakan "MEWAH", Cemet, Blendhok, Pramono, "New Comer" Mukti, Bapak dan Mbok Suhar.
9. Teman-teman angkatan '94 kelas C Bahrni, Klowor, Romy, Anto' panjang, dll. *We love you guys !!!*
10. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini

Semoga Allah SWT membalas segala amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, maret 2001

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Air Bersih	5
2.2 Persyaratan Dalam Penyediaan Air Bersih	5
2.2.1 Persyaratan Kualitatif	6
2.2.2 Persyaratan Kuantitatif	6
2.2.3 Persyaratan Konniunitas	6
2.3 Sumber Air Baku	6
2.3.1 Air Permukaan	7
2.3.2 Air Tanah	8
2.4 Sistem Penyediaan Air Bersih	9

2.5	Sistem Pengolahan Air Bersih	10
2.6	Unit PengolahAn	11
2.6.1	Air Baku	11
2.6.2	Pengendapan Pertama	11
2.6.3	Pemberian Zat Koagulan	12
2.6.4	Pecampuran	12
2.6.5	Pengendaapan Kedua	12
2.6.6	Penyaringan/Filter	12
2.6.7	Pembubuhan Zat Pembunuh Kuman/Desinfektan	13
2.7	Kriteria Perancangan	13
2.7.1	Kebutuhan Air Bersih	14
2.7.2	Tingkat Pelayanan	16
2.7.3	Waktu Operasi Sistem	16
2.7.4	Kehilangan Air	16
2.8	Operasi	19
2.9	Pemeliharaan	20
2.10	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	20
2.11	Penduduk	27
2.12	Pendapatan (Revenue)	28
2.13	Benefit Cost Ratio (BCR)	28
2.14	Titik Impas (Break Event)	29
2.15	Tingkat Pengembalian (Rate of Return)	31
2.16	Laba/Keuntungan	32

BAB III METODE ANALISIS

3.1	Data	34
3.1.1	PDAM Tirta Marta	34
3.1.2	Kependuduk ⁶¹⁵	53
3.1.3	Jumlah Pelanggan	53
3.1.4	Nilai Aset	54
3.1.5	Pendapatan	56
3.1.6	Pengaduan Pelanggan	56

3.2	Prediksi Tahun 2012	57
3.2.1	Jumlah Penduduk	57
3.2.2	jumlah Pelanggan	60
3.2.3	Distribusi Air	61
3.2.4	Air Terjual	63
3.2.5	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	64
3.2.6	Tarif	66
3.2.7	Pendapatan	67
3.2.8	Nilai Sisa	67
 BAB IV HASIL ANALISIS		
4.1	BCR, BEL, RoR dan Laba	69
4.2	Analisis Air Terjual dengan Adanya Usaha Pergantian Pipa	74
4.2.1	Sebelum Pergantian Pipa	74
4.2.2	Sesudah Pergantian Pipa	75
4.3	Analisis Kelayakan Tarif	76
4.4	Analisis Keuntungan	77
4.5	Analisis Pelayanan dan Pengaduan	78
 BAB V PEMBAHASAN		
5.1	BCR, BEL, RoR dan Laba	83
5.2	Hubungan Jumlah Pelanggan dan Distribusi Air	84
5.3	Air Terjual Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa	86
5.4	Kelayakan Tarif dan Keuntungan	88
5.5	Pelayanan dan Pengaduan	91
5.6	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	91
5.7	Metode Kerja Pergantian Pipa	93
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	95
6.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komponen Biaya Operasi dan Produksi	21
Tabel 3.1	Jumlah Penduduk Kodya Yogyakarta tahun 1994-1998	53
Tabel 3.2	Jumlah Pelanggan PDAM 1995-1998	54
Tabel 3.3	Investasi Awal	55
Tabel 3.4	Prediksi Jumlah Pelanggan dengan $r = 1,14\%$	59
Tabel 3.5	Data Hubungan Jumlah Penduduk dan Jumlah Pelanggan	60
Tabel 3.6	Prediksi Jumlah Pelanggan	61
Tabel 3.7	Data Hubungan Jumlah Pelanggan dan Sistem Distribusi	61
Tabel 3.8	Prediksi Distribusi Air tahun 2000-2012	62
Tabel 3.9	Prediksi Air Terjual tahun 2000-2012	63
Tabel 3.10	Biaya O & M pada PDAM Tirta Marta	64
Tabel 3.11	Prediksi Biaya Operasional dan Pemeliharaan tahun 2000-2012	65
Tabel 3.12	Hubungan Jumlah Pelanggan, Biaya O & M, Air Terjual dan Tarif	67
Tabel 3.13	Prediksi Pendapatan tahun 2000-2012	68
Tabel 4.1	Perhitungan Tingkat Pengembalian	70
Tabel 4.2	Prediksi Air Terjual tanpa Pergantian Pipa	75
Tabel 4.3	Prediksi Air Terjual dengan Pergantian Pipa	75
Tabel 4.4	Keuntungan Sebelum Pergantian Pipa	77
Tabel 4.5	Keuntungan Sesudah Pergantian Pipa	78
Tabel 4.6	Jenis-jenis Pengaduan Pelanggan	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Waktu Kegagalan	24
Gambar 2.2	Grafik Tingkat Kegagalan Sistem Produksi	26
Gambar 2.3	Hubungan Volume Produksi, Total Biaya dan Titik Impas ...	29
Gambar 3.1	Skema Distribusi Air ke Pelanggan	40
Gambar 3.2	Peta Jaringan Pipa Distribusi Kodya Yogyakarta	52
Gambar 4.1	Diagram Arus Kas PDAM Tirta Marta	70
Gambar 4.2	Grafik Break Event Point	74
Gambar 5.1	Grafik Air Terjual Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa ...	87
Gambar 5.2	Garafik Keuntungan Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa .	90

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kartu Peserta Tugas Akhir
- Lampiran 2 Ijin Penelitian/Permohonan Data PDAM Tirta Marta
- Lampiran 3 Surat Keterangan/Izin Bappeda Prop. DIY
- Lampiran 4 Surat Keterangan/Izin Bappeda Kodya Yogyakarta
- Lampiran 5 Surat Keterangan/Izin Survey PDAM Tirta Marta
- Lampiran 6 Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum
- Lampiran 7 Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih
- Lampiran 8 Standard Kualitas Air Minum di Berbagai Negara
- Lampiran 9 Pemakaian Air di Berbagai Kota Besar di Luar Negeri
- Lampiran 10 Pemakaian air rata-rata per orang setiap hari
- Lampiran 11 Peta Jaringan Pipa Distribusi PDAM Tirta Marta
- Lampiran 12 Skematik Air Bersih Sistem Perpipaan PDAM Tirta Marta
- Lampiran 13 Wilayah Program Penyediaan Air Bersih
- Lampiran 14 Pemakaian Bahan Bakar dan Bahan Kimia
- Lampiran 15 Data Distribusi PDAM Tirta Marta
- Lampiran 16 Data Produksi PDAM Tirta Marta
- Lampiran 17 Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum PDAM Tirta Marta
- Lampiran 18 Uraian Analisis Pekerjaan Pergantian Pipa

ABSTRAKSI

Air bersih merupakan unsur utama bagi kelangsungan hidup umat manusia. Namun tidak jarang air yang dikonsumsi oleh manusia kurang memenuhi standar kesehatan. PDAM sebagai perusahaan yang mempunyai kewenangan dalam memproduksi, mengolah, menyediakan, serta menyalurkan air bersih diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air bersih yang cenderung meningkat setiap tahunnya. Jika produksi dan distribusi air bersih tidak ditangani secara tepat akan menimbulkan masalah bagi pelanggan. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah besarnya biaya operasional dan pemeliharaan.

Kehilangan air yang mencapai 30% dari total distribusi air, menyebabkan kuantitas air bersih menjadi menurun. Kebocoran pada pipa merupakan penyebab kehilangan yang paling tinggi, yakni sebesar 60% dari total kehilangan air.

Salah satu usaha untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan melakukan pergantian pipa yang dimulai pada tahun 2000 dan akan berakhir pada tahun 2005. Dengan adanya pergantian pipa, maka kebocoran dapat ditekan, dan keluhan konsumen menjadi semakin menurun, serta keuntungan yang diterima oleh PDAM menjadi lebih tinggi.

Dengan adanya pergantian pipa, biaya Operasional dan Pemeliharaan yang dikeluarkan PDAM Tirta Marta menjadi tinggi. Namun pada sisi lain, peningkatan air yang terjual menjadi lebih tinggi. Jika pipa tidak diganti, air yang terjual pada tahun 2012 sebesar 20.868.745 m³, dan setelah ada pergantian pipa, air yang terjual sebesar 23.849.995 m³ sehingga terlihat peningkatan air yang terjual sebesar 2.981.250 m³.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang :

Air merupakan unsur utama bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk di bumi. Dengan semakin berkembangnya suatu daerah maka kebutuhan air akan meningkat sebanding dengan perkembangan jumlah penduduk dan keadaan sosial ekonomi, dengan kata lain berkembangnya suatu daerah membutuhkan air yang memenuhi kualitas layak pakai dan kuantitasnya harus mencukupi kebutuhan sehari-hari serta tersedia setiap waktu.

Saat ini, masalah penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus baik bagi negara-negara maju maupun negara berkembang. Indonesia sebagaimana negara berkembang lain tidak luput dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakatnya. Salah satu penyediaan air bersih adalah dengan jaringan air bersih. Suatu sistem penyediaan air bersih yang modern meliputi : sumber-sumber penyediaan, sarana-sarana penampungan, sarana-sarana penyaluran, sarana-sarana pengolahan, serta sarana-sarana distribusi. Dengan adanya sarana-sarana tersebut diharapkan kebutuhan air sehat akan terpenuhi. Namun dalam kenyataannya, tidak jarang air yang diterima oleh masyarakat kurang sesuai dengan kualitas dan

kuantitas air seperti standar mutu yang telah ditetapkan. Masalah yang timbul antara lain aliran air kadang macet, terjadinya kehilangan air, air yang ada kurang sehat (berbau, berwarna, berasa).

Untuk menjaga agar kualitas dan kuantitas air yang didistribusikan sesuai dengan persyaratan, maka Dirjen Cipta Karya menetapkan bahwa kehilangan air yang diperbolehkan adalah maksimal sebesar 20% dari total distribusi.

Kenyataan yang ada menunjukkan bahwa kehilangan air yang terjadi pada PDAM adalah rata-rata sebesar 30% yang diakibatkan oleh banyak hal. Diantaranya adalah karena kebocoran pipa, pencurian air, untuk hidran pemadam kebakaran, kesalahan administrasi, dan lain-lain. Kehilangan air yang disebabkan oleh kebocoran pada pipa menempati urutan teratas, yakni sebesar 60% dari total kehilangan air yang terjadi. Penyebab utama dari kebocoran tersebut adalah karena pipa yang merupakan peninggalan Belanda telah melewati umur operasional. Kehilangan air yang terjadi pada PDAM Tirta Marta sangat jauh dari persyaratan yang ditetapkan oleh Dirjen Cipta Karya sehingga banyak kerugian yang dialami oleh PDAM, yang diantaranya adalah distribusi air yang berkurang sehingga pendapatan yang diterima otomatis akan berkurang pula.

Salah satu usaha yang dilakukan untuk menekan kehilangan air yang terjadi adalah dengan melakukan pergantian pipa yang telah rusak. Tentu saja hal ini akan mempengaruhi biaya operasional dan pemeliharaan yang harus dikeluarkan oleh PDAM Tirta Marta sebagai perusahaan pengadaan air bersih. Namun dengan adanya pergantian pipa, diharapkan kehilangan air tersebut dapat

2.3.1 Air permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir dipermukaan bumi. Pada umumnya air ini menjadi kotor selama pengalirannya yang disebabkan oleh lumpur, barang, daun, kotoran industri kota, dan sebagainya. Sebab pengotoran ini, untuk masing-masing permukaan berbeda-beda, tergantung pada daerah pengaliran air permukaan ini. Jenis-jenis kotoran yang ada merupakan kotoran fisik, kimia dan bakteriologi. Setelah mengalami suatu pengotoran, pada suatu saat air ini akan mengalami proses pembersihan sendiri.

Air tanah yang biasanya digunakan sebagai sumber atau bahan baku air adalah bendungan, sungai, danau dan mata air

1. Air Sungai

Dalam penggunaannya sebagai air minum, haruslah mengalami suatu pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sekali. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum, pada umumnya dapat mencukupi. Tetapi pada saat sekarang ini tinggal sedikit yang bisa dimanfaatkan.

2. Air danau

Kebanyakan air danau ini berwarna yang disebabkan oleh adanya zat-zat organis yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat. Dengan terjadinya pembusukan dimana kadar zat organis tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dan dalam keadaan O₂ yang sangat sedikit, maka unsur-unsur Fe dan Mn ini akan larut

sehingga pada akhirnya permukaan air akan tumbuh lumut karena adanya sinar matahari dan O₂.

Jadi untuk pengambilan air, sebaiknya pada kedalaman tertentu agar endapan-endapan Fe dan Mn tak terbawa.

2.3.2 Air Tanah

1. Air tanah Dangkal

Air tanah dangkal adalah air tanah bebas yang terdapat dalam tanah dengan kedalaman muka air tidak terlalu dalam. Terjadi karena adanya proses penyerapan air dari permukaan tanah. Lapisan tanah yang ada berfungsi sebagai saringan. Disamping penyaringan, proses pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada lapisan air yang dekat dengan muka tanah. Setelah aliran air mencapai lapisan rapat air, air akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal (sumur gali).

2. Air tanah Dalam

Air tanah dalam adalah air yang berada di bawah lapisan tanah yang kedap air. Untuk membuat sumur air tanah dalam harus mendapatkan ijin dari departemen pertambangan dan energi selaku pembuat kebijakan.

Pengambilan air tanah dalam tidak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa ke dalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya antara 100-300m) akan didapatkan suatu lapisan air. Jika tekanan air besar, maka air dengan sendirinya akan menyembur keluar.

Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka dibantu dengan pompa untuk mengeluarkannya.

Pada umumnya kualitas air tanah dalam lebih baik dari air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri.

2.4 Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih adalah suatu sistem suplai air bersih yang meliputi sistem pengambilan air baku, proses pengolahan, transmisi, sistem distribusi atau perpipaan yang dioperasikan sedemikian rupa sehingga terdapat tekanan yang cukup setiap saat pada seluruh bagian sistem perpipaan dan dapat digunakan setiap saat.

Untuk menentukan sistem penyediaan air bersih pada masyarakat, maka perlu dilakukan klasifikasi sistem penyediaan air bersih yang meliputi sistem individual dan sistem komunal.

1. Sistem Individual

Sistem individual dititikberatkan pada usaha pemenuhan kebutuhan air bersih secara perorangan. Pada umumnya masyarakat melakukan penggalian sumur sendiri guna memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sistem ini kebanyakan memanfaatkan air tanah dangkal yang banyak mengandung zat-zat kimia (garam-garam yang terlarut) sebagai air baku sehingga kurang layak apabila dikonsumsi untuk air minum.

2. Sistem Komunal

Sistem komunal pemenuhannya dilakukan secara terorganisasi melalui sistem pipanisasi dengan memanfaatkan jasa dari perusahaan air minum. Untuk masalah kualitas air baku, sistem ini lebih baik dibandingkan dengan sistem individual karena pemenuhan air baku yang ada banyak memanfaatkan air tanah dalam sebagai sumber air baku.

Untuk daerah Yogyakarta khususnya daerah kodya pendistribusian dilakukan dengan metode gravitasi yaitu dengan sumber yang berada di tempat yang tinggi ke konsumen yang berada lebih rendah (tanpa pompa). Suatu sistem penyediaan seperti pohon dengan banyak titik ujung yang mati tidaklah memuaskan, karena air dapat berhenti di ujung-ujung sistem tersebut. Lebih dari itu, bila diperlukan perbaikan, suatu daerah yang luas harus ditutup penyaluran airnya. Akhirnya, kebutuhan local yang besar saat terjadi kebakaran, kehilangan tekanan yang sangat tinggi, kecuali bila pipa cukup besar.

2.5 Sistem Pengolahan Air Bersih

Sistem ini dimaksudkan untuk memperoleh kualitas sumber air baku yang memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan karena air baku dari sumber tidak dapat langsung diminum melainkan harus diolah terlebih dahulu agar terbebas dari zat-zat ataupun bakteri-bakteri yang dapat membahayakan.

Untuk mengolah air baku menjadi air bersih, ada tiga macam pengolahan air yang kita kenal, diantaranya adalah :

a. Fisik : Ditujukan untuk mengurangi kotoran-kotoran yang

kasar, penyisihan Lumpur dan pasir serta mengurangi kadar zat-zat organik yang ada dalam air.

- b. Kimia : Pengolahan menggunakan zat-zat kimia untuk membantu proses pengolahan misalnya pembubuhan tawas.
- c. Bakteriologis : Pengolahan untuk membunuh bakteri-bakteri yang terkandung dalam air dengan membubuhkan kaporit (zat desinfektan).

2.6 Unit Pengolahan

2.6.1 Air Baku

Membutuhkan bangunan penangkap air. Bentuk dan konstruksi bangunan ini bergantung pada jenis dan macam sumber air yang tertangkap.

2.6.2 Pengendapan Pertama

Bak pengendapan pertama berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air melalui pengaruh gravitasi. Pada proses ini tidak ada pembubuhan zat kimia. Yang perlu diperhatikan :

- a. Aliran air harus dijaga agar aliran tenang. Dengan demikian pengendapan gravitasi bisa berjalan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengatur pintu masuk dan keluar pada unit ini.
- b. Pembersihan terhadap kotoran yang mengendap agar terhindar dari pembusukan guna menjaga efektifitas ruang pengendapan.

2.6.3 Pemberian Zat Kimia/Koagulant

Koagulant adalah bahan kimia yang dipakai untuk membantu proses pengendapan partikel kecil yang tidak mengendap secara gravitasi. Sesuai dengan nama dari unit ini, maka unit ini berfungsi untuk membubuhkan koagulant secara teratur sesuai kebutuhan. Alat pembubuh koagulant yang banyak kita kenal saat ini, dapat dibedakan kepada cara pembubuhannya yaitu secara gravitasi dimana zat kimia mengalir dengan sendirinya serta memakai pompa. Yang harus diperhatikan adalah aliran koagulant harus kontinyu dan pipa yang tersumbat harus dibersihkan. Jenis koagulant yang sering digunakan adalah aluminium sulfat (tawas) dan amoniak alum (dipakai untuk kolam renang, pabrik es batu).

2.6.4 Pencampuran

Unit ini untuk meratakan koagulant supaya dapat bercampur dengan air secara sempurna. Cara pengadukan biasa dengan mekanis atau dengan bantuan udara (kompresor).

2.6.5 Pengendapan kedua

Unit berfungsi untuk mengendapkan *floc* yang terbentuk. Pengendapan ini dipengaruhi oleh gaya berat. Penanganan pada proses pengendapan kedua ini sama dengan pada pengendapan pertama. Ada beberapa instalasi yang menggabungkan unit pencampuran dengan pengendapan kedua menjadi satu unit.

2.6.6 Penyaringan/*filter*

Di dalam proses penjernihan air minum dikenal dua macam *filter* :

- a. saringan pasir cepat

- b. saringan pasir lambat

2.6.7 Pembubuhan zat pembunuh kuman/*disinfektan*

Desinfeksi harus dibedakan dari istilah sterilisasi. Desinfeksi adalah membunuh bakteri patogen yang ada dalam air sedangkan sterilisasi adalah membunuh kuman-kuman yang terdapat dalam air.

Desinfeksi air dapat dilakukan dengan berbagai cara :

- a. Pemanasan
- b. Penyinaran
- c. Ion-ion logam (copper dan silver)
- d. Asam dan basa
- e. Senyawa-senyawa kimia
- f. *Chlorinasi*

Diantara cara-cara tersebut hanya *chlorinasi* yang dapat dijalankan terhadap air minum secara ekonomis. Untuk Indonesia senyawa chlor yang banyak digunakan adalah gas chlor dan kaporite.

2.7 Kriteria Perancangan

Dalam penentuan kapasitas sistem penyediaan air bersih diperlukan suatu dasar/standar perencanaan yang dijadikan sebagai acuan dalam perancangan

Dalam kriteria tersebut tercakup:

1. Kebutuhan air domestik dan non domestik
2. Tingkat pelayanan

3. Waktu operasi sistem

4. Kehilangan air

2.7.1 Kebutuhan Air Bersih

Yang dimaksud kebutuhan air bersih adalah banyaknya air bersih yang harus tersedia untuk keperluan penduduk beserta sarana dan prasarananya, termasuk juga menentukan besarnya fluktuasi kebutuhan air bersih pada masa yang akan datang. Kebutuhan air bersih dibedakan atas kebutuhan domestik dan non domestik.

1. Kebutuhan Air Domestik

Yang dimaksud kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air untuk keperluan rumah tangga, meliputi kebutuhan dasar seperti air minum, memasak, mandi, mencuci, dan wudlu. Pelayanan perorang dipakai besaran yang dipakai di Indonesia, biasanya berkisar 160 – 250 liter/orang/hari dengan perkiraan :

- a. Kebutuhan untuk minum : 2 liter
- b. Masak, mencuci peralatan : 30 – 50 liter
- c. Mandi, mencuci pakaian : 60 – 110 liter
- d. Pembilasan : 40 – 60 liter
- e. Lain-lain : ± 30 liter

Pemenuhan kebutuhan air domestik melalui :

- a. Sambungan langsung

Sambungan langsung adalah jenis sambungan pelanggan yang mensuplai air langsung ke rumah-rumah, biasanya berupa sambungan

pipa-pipa distribusi air melalui meter air dan instalasi pipanya di dalam rumah.

b. Sambungan umum

Sambungan umum adalah jenis pelayanan pelanggan sistem air minum perpipaan dengan sambungan berkelompok pelanggan dan tingkat pelayanan hanya untuk memenuhi kebutuhan air minum, dengan cara pengambilan oleh masing-masing pelanggan ke pusat penampungan..

2. Kebutuhan Non Domestik

1) Kebutuhan air untuk keperluan niaga/komersil

- a) Hotel/penginapan : 250 - 300 liter/bed/hari
- b) Restoran : 200 liter/unit/hari
- c) Gedung pertunjukan : 30 liter/kursi/pertunjukan
- d) Bioskop : 10 liter/kursi/pertunjukan
- d) Toko/kios : 200 liter/unit/hari

2) Kebutuhan air untuk fasilitas kantor pemerintah

- a) Kebutuhan air untuk kantor pemerintah : 20 liter/orang/hari
- b) Kebutuhan air untuk asrama militer : 60-100 liter/orang/hari

3) Kebutuhan air untuk fasilitas sosial dan umum

- a) Kebutuhan air untuk peribadatan : 10 liter/orang/hari
- b) Kebutuhan air untuk pendidikan : 40-80 liter/orang/hari
- c) Kebutuhan air untuk perpustakaan : 200 liter/unit/hari

2.7.2 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan yang diberikan meningkat sesuai dengan periode perencanaan, hal ini sesuai dengan penambahan penduduk dan pertumbuhan kota. Tingkat pelayanan dapat berkisar antara 50 – 100 % dari jumlah penduduk administrasi dan disesuaikan dengan target yang telah ditentukan pemerintah dalam kebijaksanaan pengadaan air bersih. Sedangkan tingkat pelayanan antara pelayan sambungan langsung dan kran umum diharapkan meningkat sesuai dengan kemampuan konsumen.

2.7.3 Waktu Operasi Sistem

Waktu operasi sistem adalah kontinyu yang berlangsung selama 24 jam, dengan keuntungan :

1. Konsumen terus menerus mendapatkan air
2. Konsumen akan selalu mendapatkan air yang masih baru

2.7.4 Kehilangan Air

1. Kehilangan Air Secara Fisik

Kehilangan air secara fisik adalah kebocoran-kebocoran yang terjadi pada komponen sistem yaitu :

a. Kerusakan pada pipa

Yang dimaksud dengan kerusakan pada pipa adalah terjadinya retakan atau celah pada pipa sehingga menyebabkan air dapat keluar masuk melalui celah tersebut.

b. Perusakan pipa secara mekanis atau pengaruh luar

Yang dimaksud dengan perusakan pipa dengan cara ini adalah terjadinya retakan pada pipa akibat sebab-sebab atau bekerjanya gaya mekanis atau sejenis yang terlalu besar pada pipa, gaya ini bisa disebabkan oleh :

- 1) Daya dukung tanah yang tidak merata, gempa, dan sebagainya.
- 2) Tebal timbunan tanah, mempengaruhi proses perusakan jenis ini, terutama untuk penanaman pipa yang berada di bawah jalur lalu-lintas ramai.
- 3) *Water hammer* yang disebabkan tekanan balik yang tiba-tiba.

c. Kurang baiknya sambungan pipa atau perlengkapannya

Penyambungan pipa yang kurang baik dapat menyebabkan kebocoran, walaupun saat ini penyambungan/pengetesan tidak terjadi kebocoran, akan tetapi setelah beberapa waktu dapat terjadi kebocoran.

2. Kehilangan Air Non Fisik

Kehilangan air non fisik adalah air yang secara fisik tidak terlihat, tetapi dapat diketahui dari perhitungan atau catatan dari jumlah air yang didistribusikan pada pelanggan. Kehilangan air non fisik ini mencakup berbagai kesalahan dan kelemahan administrasi dan manajemen, serta kesalahan dan kelemahan perlengkapan sistem.

Kesalahan dan kelemahan tersebut antara lain :

a. Kesalahan pembacaan dan pencatatan pada meter air.

Pembaca meteran yang belum berpengalaman kadang-kadang dapat melakukan kesalahan pembacaan atau pencatatan pada meter air.

b. Rendahnya disiplin petugas pembaca meteran

Petugas pembaca meteran yang tidak disiplin kadang-kadang melakukan penyimpangan-penyimpangan yakni mencatatkan jumlah air yang terpakai lebih kecil dari semestinya.

c. Kesalahan/kelemahan pada meter air

Keakuratan meter air seringkali menjadi penyebab besarnya kehilangan air. Meter air yang sudah lama atau tidak pernah dikalibrasi dan kaca meter air yang telah buram sehingga sulit dibaca oleh petugas dapat menimbulkan penyimpangan .

d. Sambungan liar atau pencurian

Sambungan liar dapat terjadi tanpa sepengetahuan perusahaan dan dapat pula terjadi dengan sepengetahuan oknum petugas perusahaan.

e. Pemakaian air tidak dibayar

Penggunaan air dengan adanya air mancur, penggunaan air untuk pemadam kebakaran, dan lain-lain.

f. Kesalahan pada administrasi rekening

Bagian pembuat rekening seringkali membuat kesalahan dalam pemindahan angka (*stand meter*) dari buku pencatatan meteran untuk menjadi rekening.

Kehilangan air dapat disebabkan kebocoran teknis (pada instalasi dan sistem perpipaan). Dirjen Cipta Karya mensyaratkan kehilangan air berkisar antara 10 – 20 % dari total kebutuhan air. Alat yang digunakan untuk mengetahui kebocoran pipa yang terjadi antara lain :

a. Pengetesan dengan TDM

TDM adalah alat untuk mengetahui keadaan aliran, besar tekanan, dan besarnya debit air yang ada pada pipa distribusi tanah. Caranya adalah alat dipasang pada pipa setelahn itu dalam monitor akan terlihat bagaimana keadaan aliran, besarnya tekanan air, dan besar debit air. Jika terjadi perbedaan besaran dengan pipa induk berarti telah terjadi kebocoran dan dilakukan pemeriksaan.

b. Pengetesan dengan *Correlator*

Correlator adalah alat yang digunakan untuk mengetahui daerah (lokasi) pipa yang mengalami kebocoran. Caranya adalah memasang 2 kabel, sebagai stasiun A dan stasiun B. Jika alat dihidupkan maka dalam monitor akan diketahui posisi terjadinya kebocoran.

c. Pengetesan dengan *Electronic Bar*

Setelah diuji dengan *Correlator* maka untuk mengetahui posisi tepatnya dimana terjadi kebocoran terjadi digunakan alat ini. Caranya adalah menggeserkan alat pada permukaan tanah dan dihubungkan dengan *tuning control*, maka jika letak kebocoran ditemukan akan terdengar sinyal berbunyi.

2.8 Operasi

Dalam kegiatan operasi harus diusahakan penggunaan alat-alat konstruksi seoptimal mungkin, atau waktu mengganggu sekecil-kecilnya. Untuk maksud tersebut, disusun jadwal pemakaian bagi masing-masing unitnya. Disiplin

operasi harus betul-betul ditegakkan, agar jangan sampai terjadi peralatan tertentu digunakan untuk tugas yang lain.

2.9 Pemeliharaan

Kinerja serta umur produktivitas alat-alat konstruksi amat tergantung dari pemeliharaan, lebih-lebih pada saat ini dengan bertambahnya kapasitas. Bila alat dengan kapasitas dalam sehari saja tidak beroperasi maka akan menimbulkan dampak yang cukup terhadap kemajuan dan kelangsungan kegiatan tersebut.

Dulu perbaikan dipusatkan pada perbaikan bila terjadi kerusakan, sekarang hal ini dianggap tidak efektif untuk menjaga produktivitas dan kinerja peralatan. Pendekatan sekarang ini adalah dengan mengusahakan peralatan selalu dalam kondisi prima dan siap pakai yaitu dengan pemeliharaan preventif, yang terdiri dari mencari dan membetulkan kerusakan-kerusakan kecil sebelum menjadi besar. Umumnya dilakukan dengan mengadakan pemeriksaan secara berkala harian atau selang beberapa hari, jangan sampai jarak terlalu lama. Pemeliharaan ini bertujuan untuk mencari tanda-tanda kemungkinan terjadi sumber kerusakan, dan membetulkannya segera. Bila dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa perbaikan perlu dilakukan, segera disusun jadwal untuk peralatan pengganti dan waktu pelaksanaannya.

2.10 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan adalah pengeluaran yang diperlukan agar kegiatan operasi dan produksi berjalan lancar sehingga dapat menghasilkan

produk sesuai dengan perencanaan. Biaya ini terdiri dari beberapa komponen seperti diperlihatkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Komponen biaya produksi dan operasi

No.	Komponen biaya operasi dan produksi
1.	Bahan mentah dan bahan kimia a. bahan mentah b. bahan kimia dan katalis
2.	Tenaga kerja dan penyelia a. upah tenaga kerja b. gaji dan uang lembur pekerja dan penyelia c. tunjangan, jaminan, dan bonus
3.	Utiliti dan penunjang a. tenaga listrik b. bahan bakar dan minyak pelumas c. uap air, air pendingin, air pendingin, dan udara tekan d. bahan-bahan pencegah kebakaran
4.	Administrasi dan manajemen a. gaji dan tunjangan tenaga administrasi b. kompensasi manajemen c. <i>fee</i> tenaga ahli (konsultan)
5.	<i>Overhead</i> dan lain-lain a. <i>overhead</i> b. pajak

c. asuransi
d. suku cadang
e. pengemasan
f. lain-lain pengeluaran untuk produksi

Sumber : Imam Suharto, Manajemen Proyek, 1995, hal:399

Jadi biaya operasional adalah total semua biaya pengeluaran yang telah tercantum dalam tabel di atas, sehingga dapat dibuat suatu formula sebagai berikut:

$$O = A + B + C + D + E \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan :

O adalah biaya operasional,

A adalah biaya bahan mentah dan bahan kimia,

B adalah biaya tenaga kerja dan penyelia,

C adalah biaya utility dan penunjang,

D adalah biaya administrasi dan manajemen, dan

E adalah biaya *overhead* dan lain-lain.

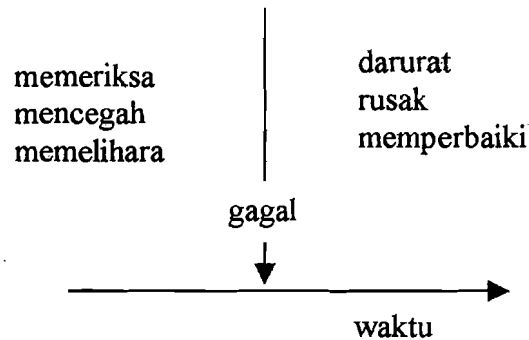
Pemeliharaan dalam tatanan kerja sangat penting untuk mencapai tingkat kualitas dan ketahanan tertentu serta suatu kerja yang efisien. Peralatan yang paling baik pun tidak akan bekerja secara memuaskan kecuali terpelihara. Biaya kerusakan dalam suatu sistem menjadi tinggi, tidak hanya dalam arti keuangan tetapi juga dalam bentuk moral pegawai. Tenaga kerja dan bahan-bahan juga

harus dipelihara melalui latihan, motivasi, pemeliharaan kesehatan serta penyimpanan dan penanganan yang baik untuk bahan-bahan.

Tujuan pemeliharaan :

1. Memungkinkan tercapainya mutu produk, pelayanan dan pengoperasian peralatan secara tepat
2. Memaksimalkan umur kegunaan dari alat
3. Menjaga agar peralatan aman dan mencegah berkembangnya gangguan keamanan
4. Meminimalkan biaya produksi total secara langsung dihubungkan dengan servis dan perbaikan
5. Meminimalkan frekuensi dan kuatnya gangguan-gangguan terhadap proses operasi
6. Memaksimalkan kapasitas produksi dari sumber-sumber peralatan yang ada

Dalam konteks pemeliharaan, kegagalan didefinisikan sebagai ketidakmampuan menghasilkan pekerjaan dalam cara yang tepat, bukan ketidakmampuan untuk menghasilkan sesuatu pekerjaan. Pekerjaan-pekerjaan yang dihasilkan sebelum kegagalan dikatakan *overhaul* (memeriksa dengan teliti, membongkar), pemeliharaan preventif, sedangkan yang dilaksanakan setelah terjadinya kegagalan disebut pekerjaan darurat, kerusakan atau pemulihan.



Gambar 2.1 Waktu kegagalan

Biaya-biaya yang dihubungkan dengan kegagalan peralatan dan biaya-biaya pekerjaan *overhaul* diperbandingkan dan rencana pemeliharaan dipersiapkan, sehingga memberikan kesesuaian antara biaya-biaya dan tersedianya peralatan secara memuaskan. Dalam pengertian ini, semua pekerjaan pemeliharaan harus direncanakan.

Pemeliharaan preventif yang resmi dapat mengambil empat bentuk :

1. Berdasarkan waktu, yang berarti melakukan pemeliharaan pada jarak waktu teratur
2. Berdasarkan pekerjaan, yaitu pemeliharaan setelah suatu jumlah tertentu jam-jam operasi dari volume pekerjaan yang diproduksi
3. Berdasarkan kesempatan, dimana perbaikan atau penggantian terjadi jika peralatan atau sistem tersedia untuk itu
4. Berdasarkan kondisi yang sering mengandalkan pada inspeksi terencana yang memberitahukan kapan pemeliharaan sebaiknya dilakukan

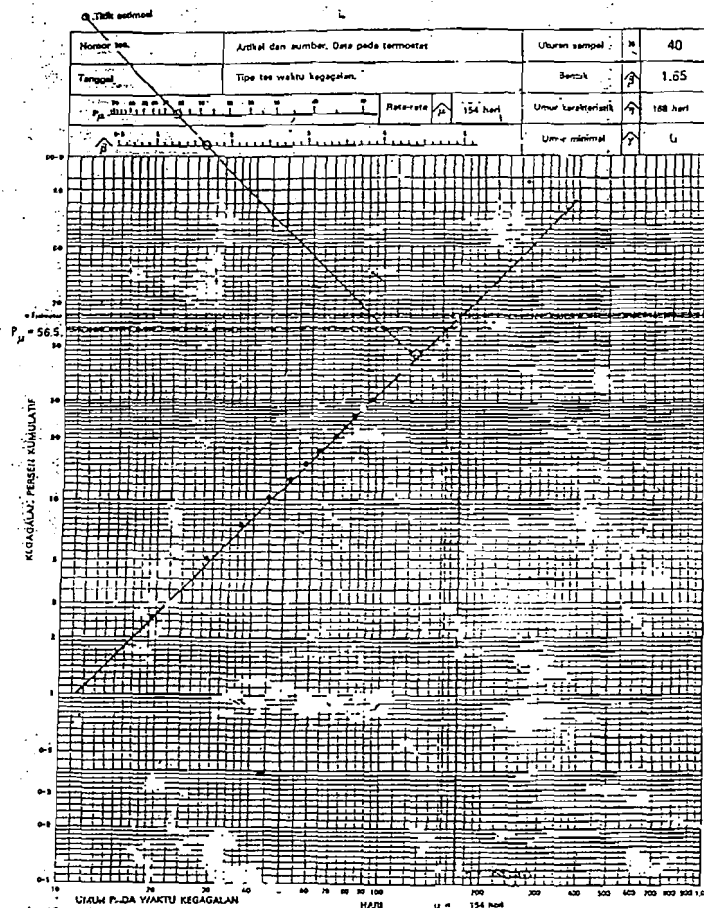
Rencana-rencana pemeliharaan, apabila dirancang baik dapat mengurangi terjadinya pemeliharaan darurat. Suatu kerusakan peralatan pada satu operasi

dengan cepat akan menyebabkan semua operasi terhenti sama sekali. Program pemeliharaan preventif secara ekstensif merupakan hal yang mengurangi frekuensi dan hebatnya gangguan arus kerja. Efektifitas kebijakan dan program pemeliharaan hendaknya dipertimbangkan, terhadap keadaan darurat bukan kemampuan melaksanakan perbaikan darurat.

Dalam melakukan pemeliharaan perlu mengambil keputusan apakah akan memperbaiki atau mengganti artikel-artikel, komponen-komponen atau suku cadang peralatan dan kapan harus mengadakan atau melaksanakan skedul pemeliharaan. Keterandalan data bermanfaat untuk mengambil keputusan ini, dan banyak petunjuk dapat diperoleh dari kurva bak mandi. Kurva ini berguna untuk :

1. Membuat diagnosa sebab-sebab timbulnya masalah kegagalan peralatan,
2. Membuat resep pemecahan terhadap masalah-masalah ini.

Dalam analisis ketahanan data *Weibull* memungkinkan dalam pemeliharaan untuk mengumpulkan sedikit atau bahkan lebih banyak informasi. Terutama, landaian (*slope*) dari gambar *Weibull* (β) sangat membantu untuk memilih kebijakan pemeliharaan yang tepat (Lockyer et al, 1990).



Gambar 2.2 Grafik tingkat kegagalan sistem produksi

Dalam gambar 2.2 dimana β adalah waktu kegagalan :

Titik A kegagalan awal ($\beta < 1$). Kegagalan ini dihubungkan dengan suatu periode operasi (*running-in*) dan mungkin berkenaan dengan komponen-komponen di bawah standar dari produk atau jasa. Peningkatan perbaikan dalam tingkat kegagalan dapat dibuat dengan desain yang lebih baik serta pengoperasian dan penyesuaian yang cermat selama berjalan.

Titik B. probabilitas kegagalan konstan ($\beta = 1$). Kegagalan ini terjadi karena berbagai kombinasi keadaan. Untuk mengurangi tingkat kegagalan dalam periode ini perlu diperiksa desain dan operasi peralatan.

Titik C. kegagalan karena aus ($\beta > 1$). Peralatan tersebut terbebas dari periode kegagalan, akan menghadapi tingkat kegagalan yang meningkat karena

aus. Pada tahap ini hubungan antara umur dan tingkat kegagalan dapat diprediksi dan pemeliharaan preventif dapat diukur.

2.11 Penduduk

Jumlah penduduk sangat berpengaruh dalam menganalisis biaya operasional dan pemeliharaan, dimana bertambahnya jumlah penduduk maka air bersih yang dikonsumsi semakin bertambah. Kebutuhan air meningkat karena adanya perubahan pola hidup maupun perubahan kota baik dari perubahan fisik dalam arti ukuran dan jumlah penduduk kota maupun perubahan sektor pekerjaan. Peningkatan jumlah air dapat diperhitungkan dengan peningkatan jumlah penduduk dengan tingkat pertumbuhan penduduk pertahun.

Dengan menggunakan rumus:

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (2.2)$$

dimana :

P_n = jumlah penduduk setelah n tahun

P_o = jumlah penduduk pada saat acuan

r = tingkat pertumbuhan penduduk

n = jumlah tahun

Cara untuk mengetahui tingkat pertumbuhan penduduk (r) adalah sebagai berikut :

a., dengan langsung menggunakan data sensus penduduk tahun 1981 dan tahun 1990 yaitu sebesar 0,4 %

b., dengan merata-ratakan tingkat pertumbuhan penduduk di Kotamadya Yogyakarta mulai tahun 1990 sampai tahun 1999;

$$r = \sqrt[n]{r_1 \times r_2 \times r_3 \times \dots \times r_n} \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan, r = tingkat rerata pertumbuhan penduduk

$r_1 \times r_2 \times r_3 \times \dots \times r_n$ = prosentase pertumbuhan penduduk tiap tahun

n = jumlah tahun

2.12 Pendapatan / Revenue

Pendapatan adalah jumlah pembayaran yang diterima perusahaan dari penjualan barang atau jasa. Dihitung dengan mengalikan kuantitas barang terjual dengan harga satuan. Rumusnya adalah :

$$R = D \times h \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

R = pendapatan

D = jumlah terjual

h = harga satuan per unit

2.13 Benefit Cost Ratio (BCR)

Untuk mengkaji kelayakan proyek sering digunakan pula kriteria yang disebut *Benefit Cost Ratio* (BCR).

$$BCR = \frac{(PV)B}{(PV)C} \dots\dots\dots (2.5)$$

BCR = perbandingan manfaat terhadap biaya

(PV) B = nilai sekarang benefit

(PV)C = nilai sekarang biaya

Adapun kriteria BCR akan memberikan petunjuk sebagai berikut :

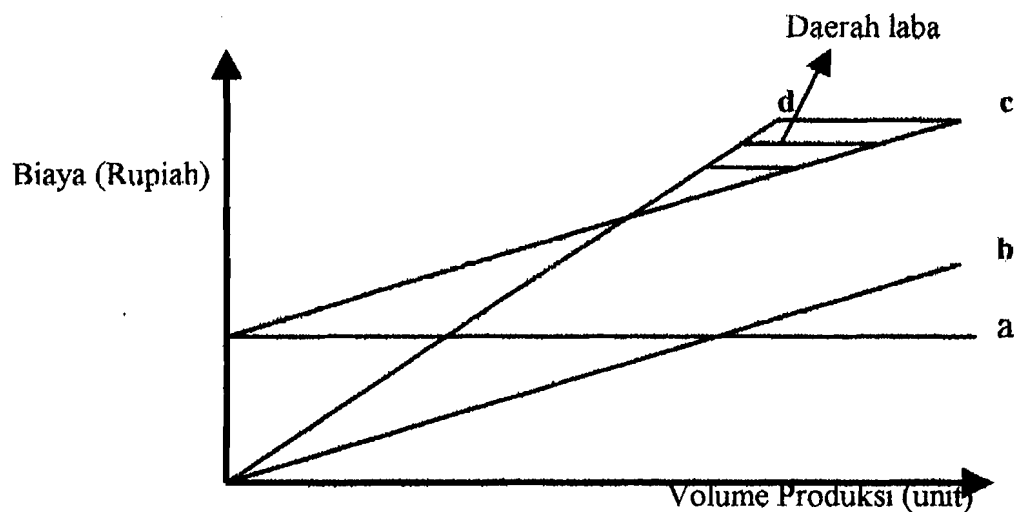
BCR > 1 perusahaan tersebut mendapat keuntungan

BCR = 1 perusahaan tersebut telah mencapai titik impas

BCR < 1 perusahaan tersebut mengalami kerugian

2.14 Titik Impas (Break Event)

Titik impas adalah titik dimana total biaya produksi sama dengan pendapatan. Titik impas memberikan petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang telah dikeluarkan.



Gambar 2.3 Hubungan volume produksi, total biaya, dan titik impas

Dalam gambar 2.3 titik potong antara garis c dan d adalah menunjukkan titik impas. Garis a, b, c, berturut-turut adalah biaya tetap, biaya tidak tetap, dan biaya total. Biaya total merupakan jumlah dari a dan b, sedangkan d adalah jumlah pendapatan dari jumlah penjualan produksi. Di atas titik impas, diantara garis d dan c, adalah daerah laba.

Dengan asumsi bahwa harga penjualan adalah konstan, maka jumlah unit pada titik impas dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan} &= \text{biaya produksi} \\ &= \text{biaya tetap} + \text{biaya tidak tetap} \\ &= FC + Q_i \times VC \end{aligned}$$

jadi,

$$Q_i \times P = FC + Q_i \times VC \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

$$Q_i = \frac{FC}{P - VC} \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

dimana :

Q_i = Jumlah unit (volume) yang dihasilkan dan terjual pada titik impas

FC = biaya tetap per unit

P = harga penjualan per unit

VC = biaya tidak tetap per unit

2.15 Tingkat Pengembalian (*Rate of Return*)

Apabila kita melakukan suatu investasi maka ada saat tertentu dimana terjadi keseimbangan antara semua pengeluaran yang terjadi dengan semua pendapatan yang terjadi dengan semua pendapatan yang diperoleh dari investasi tersebut. Keseimbangan ini akan terjadi pada tingkat pengembalian (yang sering dinyatakan sebagai tingkat bunga) tertentu. Tingkat bunga yang menyebabkan terjadinya keseimbangan antara pengeluaran dan semua pemasukan pada suatu periode tertentu disebut dengan *rate of return* yang biasa disebut dengan ROR. Ada dua RoR yang dikenal, yaitu

1. Tingkat Pengembalian Internal (*Internal Rate of return*)

Metoda tingkat pengembalian internal adalah metode tingkat pengembalian yang paling luas digunakan untuk menjalankan analisis ekonomi teknik. Metode ini memberikan solusi untuk tingkat bunga yang menunjukkan persamaan dari nilai akivalen dari arus kas masuk pada nilai ekivalen arus kas keluar. Tingkat bunga yang didapatkan merupakan tingkat pengembalian internal.

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{(NPV' + NPV'')}(i'' - i')$$

i', i'' = tingkat suku bunga

NPV' = Net Present Value pada i'

$(NPV' - NPV'')$ Merupakan penjumlahan mutlak

2. Tingkat Pengembalian eksternal (*External Rate of Return*)

Metoda tingkat pengembalian eksternal merupakan metode yang secara langsung memperhitungkan tingkat bunga eksternal terhadap suatu yang pada

tingkat bunga ini arus kas yang dihasilkan oleh proyek selama umurnya dapat diinvestasikan kembali. Jika tingkat reinvestasi eksternal ini, yang biasanya sebesar MARR perusahaan, ternyata sama dengan IRR proyek, maka metode ERR memberikan hasil yang identik dengan metode IRR nya.

$$ERR = \sum_{k=0}^n E_k (P/F, e\%, n) (F/P, i\%, n) = \sum_{k=0}^n R_k (F/P, e\%, n)$$

R_k = Penerimaan dalam periode k

E_k = Pengeluaran dalam periode k

n = Umur proyek

e = tingkat reinvestasi eksternal

Adapun kriteria IRR dan ERR akan memberikan petunjuk sebagai berikut :

IRR/ERR \geq MARR = proyek dapat dikatakan layak,

IRR/ERR < MARR = proyek dapat dikatakan tidak layak,

2.16 Laba/Keuntungan

Pertambahan permintaan akan menghasilkan laba. Jadi laba adalah selisih pendapatan total dikurangi biaya pengeluaran total. Dalam teori laba ada tiga macam yaitu :

1. *Present Value* (nilai sekarang)

$$P = \frac{F}{(1+i\%)^n} \quad \text{atau} \quad P = F(P/F, i\%, n)$$

2. *Future value* (nilai masa datang)

$$F = P(1+i\%)^n \quad \text{atau} \quad F = P(F/P, i\%, n)$$

3. *Annuity value* (nilai tahunan)

$$P_t = \frac{P(1+i\%)^n}{(1+i\%)^n - 1} \text{ atau } A = P(A/P, i\%, n)$$

BAB III

METODE ANALISIS

3.1 Data

Data-data obyektif yang akan ditulis dalam bab ini diantaranya adalah data umum mengenai PDAM Tirta Marta, data mengenai jumlah penduduk Kodya Yogyakarta, data tentang nilai aset yang dimiliki oleh PDAM, data biaya operasional dan pemeliharaan, data jumlah pelanggan PDAM, data pendapatan PDAM, serta data pengaduan pelanggan.

Dengan adanya data yang obyektif tersebut, diharapkan analisis serta pembahasan yang dihasilkan akan bermanfaat pada kelanjutan pelayanan oleh PDAM.

3.1.1 PDAM Tirta Marta

Kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PDAM Tirta Marta selaku penyuplai air bersih di kodya Yogya berusaha mencukupi dengan potensi yang ada. Untuk Kodya Yogyakarta, kebutuhan air perkapita setiap hari 225 liter (data PDAM Tirta Marta). Guna mengatasi masalah ini PDAM Tirta Marta melakukan pengelolaan air baku secara maksimal dengan memanfaatkan tempat pengolahan air bersih

yang tersebar, sehingga diharapkan mencukupi kebutuhan masyarakat. Tempat pengolahan air tersebut antara lain berada di Bedog, Gemawang, Karang Gayam, dan Kotagede, yang memberikan pemenuhan kebutuhan air tanpa melupakan derajat kesehatan.

Dengan produksi air bersih yang meningkat dari tahun ke tahun, diperkirakan bisa memenuhi kebutuhan air seiring dengan penambahan penduduk. Pada tahun 1996 menghasilkan air sebesar 16.197.213 m³. Pada tahun 1997 menghasilkan 17.778.846 m³, tahun 1998 menghasilkan 18.334.161 m³. Pada musim penghujan debit air akan naik dengan sendirinya, sedangkan kendala yang dihadapi adalah pada musim kemarau mengalami penurunan pada jam puncak. Untuk itu, alternatif lain guna penambahan kapasitas air minum harus dipikirkan di kemudian hari.

Pendistribusian air bersih dilaksanakan melalui jaringan pipa-pipa. Jaringan pipa yang ada sebagian merupakan peninggalan Belanda. Setelah Indonesia merdeka, diambil alih oleh pemerintah Indonesia melalui Pemerintah Kodya Yogyakarta. Jaringan pipa primer yang pertama ada menggunakan pipa besi. Seiring dengan bertambahnya permintaan sambungan baru, penambahan jaringan pipa primer dilakukan dengan pipa besi dan pipa asbes. Untuk saat ini pipa asbes lebih banyak digunakan karena harganya lebih murah dan ringan serta pemeliharaan yang relatif lebih mudah. Guna meningkatkan mutu kinerja, PDAM Tirta Marta mengadakan kerja sama dengan Lembaga Teknik Pemerintahan Swiss. Bentuk kerja sama antara lain tukar informasi, konsultasi, dan pengembangan sumber daya manusia.

Berjalannya kegiatan operasi dan produksi guna pemenuhan kebutuhan tersebut mengalami kenaikan untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Dengan bertambahnya produksi air akan mempengaruhi biaya O&M yang dikeluarkan.

Data umum mengenai PDAM Tirta Marta diantaranya mengenai :

1. Sistem Air Bersih

Jaringan air bersih di Kodya Yogyakarta berada dalam penanganan Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Marta yang khusus melayani pengadaan air bersih untuk daerah Kodya Yogyakarta dan sebagian kabupaten Sleman, dan sebagian di kabupaten Bantul.

Untuk pengadaan air bersih, pihak PDAM memanfaatkan sumber air baku yang nantinya diolah menjadi air bersih. Penyediaan air bersih sistem perpipaan di Kodya Yogyakarta terdiri dari unsur-unsur sebagai berikut :

a. Unit Pengumpul. Fungsi dari unit pengumpul adalah untuk mengumpulkan atau menampung atau menangkap air dari sumber air. Fungsi dari bangunan ini sangat penting untuk menjaga kontinuitas pengaliran.

b. Bak Pengendap. Bak pengendap berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air baku dengan gaya gravitasi. Penanganan pada unit ini terutama ditujukan terhadap :

- 1). Aliran Air. Harus dijaga supaya aliran air pada unit ini tenang, dengan demikian pengendapan secara gravitasi tidak terganggu. hal ini dapat dilakukan dengan mengatur pintu air masuk dan pintu air keluar pada unit ini.

2). Unit Instalasi. Berfungsi untuk menjaga efektivitas ruang pengendapan dan pencegahan pembusukan lumpur endapan. Untuk menanggulangnya adalah secara periodik lumpur endapan harus kita keluarkan.

c. Unit Transportasi Air Baku. Air dari sumber air dialirkan ke unit pengolahan air bersih. Sarana transportasi ini disebut unit transportasi air baku atau disebut juga unit transmisi air baku (air yang belum memenuhi syarat-syarat air bersih). Sistem pengaliran air yang ada pada jaringan air bersih di kodya Yogya menggunakan sistem gravitasi.

d. Unit Pengolahan Air Baku. Fungsi dari dari unit pengolahan air bersih adalah mengolah air baku yang belum memenuhi syarat. Dengan kata lain suatu pengolahan air bersih pada hakekatnya perbaikan kualitas baik fisik, kimia maupun bakteriologis, sehingga memenuhi kriteria yang diinginkan.

Dalam suatu sistem pengolahan air minum, proses pengolahan dimaksud tidak berdiri sendiri-sendiri dan tidak pula hanya terdiri dari satu proses ataupun unit pengolahan yang merupakan satu kesatuan.

Dalam menentukan unit-unit pengolahan air minum yang diperlukan untuk perbaikan kualitas air baku tertentu ditentukan oleh sifat dan kondisi/kualitas asal dari air baku yang dimaksud, yakni jenis kandungan unsur atau konsisten serta konsentrasinya.

Macam-macam pengolahan air yang ada di PDAM Tirta Marta antara lain:

1). Aerasi. Aerasi adalah proses pengolahan dimana air diberi kesempatan berhubungan seluas-luasnya dengan udara, dengan tujuan untuk :

- a). menaikkan kandungan oksigen
- b). menurunkan kandungan karbondioksida
- c). menghilangkan kadar Fe yang dikandung air

Air tanah dari sumur yang akan diaerasi ditutup pada pipa yang ke reservoir, air dialirkan melalui pipa aerasi dan melalui Ventury Nozzle dimana udara dihisap melalui aliran kemudian dimasukkan ke dalam tangki aerasi.

Air dari tangki yang sudah jenuh udara tadi diinjeksi ke dalam sumur yang akan diaerasi dengan menggunakan pompa booster selama 12 jam. Kemudian proses aerasi dihentikan selama 1 jam, untuk dilakukan proses pengurasan sumur yang telah diaerasi tersebut.

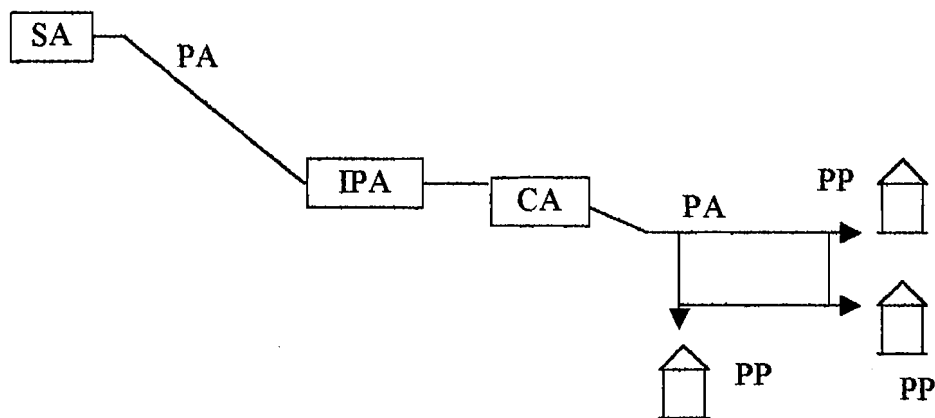
Air sumur yang sudah dikuras tadi sudah bisa dipompa kembali melalui pipa *colector* dimasukkan ke reservoir. Sehingga didapat konsentrasi besi berkisar 1-3 mg Fe/l (standar WHO $\leq 0,3$ mg Fe/l).

- 2). Proses Saringan Pasir Lambat. Penyaringan adalah proses dimana air dibersihkan dengan melewatkannya melalui bahan berpori. Lapisan bahan penyaring yang halus butirannya dengan ukuran 0,15 – 0,35 mm sehingga air akan meresap ke dalam lapisan tersebut secara perlahan.
- 3). Proses Saringan Air Cepat. Pasir biasa digunakan sebagai media saringan, tetapi ukurannya besar (0,6 – 1,2) mm, dan kecepatan penyaringan lebih tinggi, biasanya antara 5 dan 15 m³/m²/jam (120 – 360 m³/m²/jam)
- 4). Chlorinasi. Beberapa air minum melakukan proses chlorinasi sebagai :

- a). prachlorinasi. Prachlorinasi biasanya diberikan pada saat air baku masuk ke instalasi penjernihan air minum, dan hal ini dilakukan dalam keadaan :
- 1). air baku mengandung bakteri coli yang cukup tinggi
 - 2). atau mengandung zat organik yang tinggi
- b). postchlorinasi. Post chlorinasi diberikan pada saat air sudah mengalami pengendapan dan penyaringan, yaitu dibubuhkan pada saat mengalir ke reservoir. Proses inilah yang dilaksanakan di instalasi air minum di Kodya Yogyakarta. Sisa chlor dari proses ini diharapkan paling rendah 0,5 ppm. Standar perbandingan antara air dan chlor yang disyaratkan adalah 1000 L air dengan 1 kg chlor.

e. Unit Distribusi Air Bersih. Fungsi dari unit distribusi air bersih adalah mengalirkan air bersih yang sudah diolah ke konsumen. Karena air yang dialirkan adalah air bersih, maka semua transportasi ini harus bisa melindungi dan menjamin agar air yang diolah menjadi bersih dengan kualitas tetap. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa PDAM Tirta Marta Yogyakarta menggunakan sistem distribusi air yang berasal dari reservoir langsung didistribusikan ke konsumen.

Air yang dialirkan pelanggan menggunakan gaya gravitasi karena letak reservoir lebih tinggi dari daerah yang dialiri.



SA : Sumber Air
 PA : Pembawa Air
 IPA : Instalasi Penjernihan Air
 CA : Cadangan Air
 JP : Jaringan Pipa
 PP : Pipa Persil

Gambar 3.1 Skema distribusi air ke pelanggan

2. Jaringan Distribusi

Pada PDAM Kodya Yogyakarta terdapat 4 reservoir (tempat penampungan air sementara sebelum didistribusikan kepada pelanggan) yang menyuplai kebutuhan air ke konsumen. Keempat reservoir tersebut adalah :

a. **Reservoir Gemawang.** Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 4000m³ yang melayani daerah tengah dan utara Yogyakarta. Daerah tersebut meliputi wilayah Kecamatan Jetis, Ngampilan, Danurejan, Gondomanan, sebagian kecamatan Kraton, dan Pakualaman. Reservoir Gemawang disuplai oleh sumur produksi dari Padasan dengan bak pengumpul berkapasitas 100 m³ untuk menampung air baku dari sumber mata air Umbul Wadon, daerah Ngaglik (berupa bak pengumpul dengan kapasitas 100 m³) yang

terdiri dari 8 sumur dalam, daerah Jongkang sebanyak 1 sumur dangkal, daerah Candi sebanyak 2 sumur, dan daerah Kentungan 1 buah sumur dalam. Dari sejumlah sumur tersebut, dialirkan ke reservoir Gemawang. Setelah terkumpul, air baku yang ada diolah dengan proses chlorinasi untuk kemudian dialirkan ke konsumen.

Bangunan yang terdapat di reservoir Gemawang adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 20 m, panjang 25 m, kedalaman 4. Bangunan lainnya adalah tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

b. Reservoir Bedog. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 2500 m³ untuk melayani daerah selatan dan barat Yogyakarta. Meliputi wilayah Kecamatan Tegal rejo, Gedong Tengen, Wirobrajan, Mantrijeron, Mergangsan, dan sebagian kecamatan Kraton. Reservoir ini disuplai oleh 12 sumur dalam yang ada disekitar daerah Bedog yang terdiri dari 6 buah sumur yang terletak di sebelah atas (*upper bedog aeration station*) dan sebelah bawah (*lower bedog aeration station*) yang masing-masing mempunyai sistem aerasi tersendiri

Bangunan yang terdapat di reservoir Bedog adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 16 m, panjang 20 m, kedalaman 4 m. Bangunan lainnya adalah tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

c. Reservoir Karang Gayam. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 1000 m³ untuk melayani daerah timur Yogyakarta yang meliputi wilayah Kecamatan Gondo Kusuman, dan Umbul Harjo serta sebagian wilayah Sleman. Reservoir ini disuplai oleh 6 sumur yang ada disekitar daerah Karang Gayam. Proses pengolahan air baku dengan sistem aerasi.

Bangunan yang terdapat di reservoir Karang Gayam adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 10 m, panjang 13 m, kedalaman 4 m. Bangunan lainnya adalah tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster, ruangan kantor, dan gudang. tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima

air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

d. Reservoir Kotagede. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini adalah 200 m³ untuk melayani wilayah Kecamatan Kotagede. Reservoir ini disuplai oleh 3 buah sumur yang terdapat di sekitar Kotagede. Karena air sumur yang ada mengandung kadar besi yang relatif besar, maka proses pengolahan pada reservoir ini berbeda dengan 3 reservoir lainnya. Pada reservoir ini selain menggunakan pengolahan dengan cara aerasi, juga digunakan saringan pasir lambat dan pasir cepat.

Untuk mengalirkan air dari reservoir tersebut dialirkan melalui pipa distribusi yang terdiri dari :

- 1) Pipa primer. Pipa ini digunakan sebagai sarana pengaliran air dari reservoir menuju pipa transmisi. Pipa ini berdiameter antara 500-600 mm.
- 2) Pipa transmisi. Pipa ini digunakan sebagai pipa penghubung atau pembawa air yang menghubungkan dengan pipa distribusi. Pipa ini berukuran 200-500 mm.
- 3) Pipa distribusi. Pipa ini digunakan untuk meneruskan air ke konsumen/rumah. Pipa ini berdiameter 50-100 mm.
- 4) Pipa persil. Merupakan jaringan pipa di dalam lingkungan rumah tinggal. Dalam jaringan ini terdapat pula pipa sambungan yang berukuran diameter 1/2"-3/4".

Pemasangan pipa dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Tahun 1996 tercatat sepanjang 774,76, tahun 1997 tercatat sepanjang 789,825 km, sedang pada akhir tahun 1998 tercatat 796,135 km melayani sebanyak 32.028 pelanggan. Hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat terhadap air bersih semakin meningkat.

3. Produksi Air Bersih

Dengan meningkatnya jumlah pelanggan yang tercatat, yakni pada tahun 1996 sebesar 30.090, kemudian pada tahun 1997 sebanyak 31.727 pelanggan, dan mengalami kenaikan di tahun 1998 menjadi 32.028 pelanggan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PDAM Tirta Marta berusaha meningkatkan produksi seoptimal mungkin. Pada tahun 1996 tercatat produksi air sebesar 16.197.213 m³, pada tahun 1997 tercatat produksi air sebesar 17.780.846 m³ terjadi peningkatan produksi air sebesar 9,77%. Sedangkan pada tahun 1998 tercatat sebesar 18.334.161 m³ sehingga terjadi peningkatan produksi air sebesar 3,11%. Direncanakan untuk tahun-tahun mendatang mengalami kenaikan.

4. Distribusi Air Bersih

Distribusi air pada tahun 1996 sebesar 14.793.549 m³, distribusi air dari tahun 1997 sebesar 15.233.167 m³, 1998 sebesar 15.766.722 m³ mengalami kenaikan dari 2,99% menjadi 3,5%. Pihak PDAM Tirta Marta merencanakan untuk kenaikan distribusi sebesar ± 4% setiap tahun.

5. Kehilangan Air

Kehilangan air yang terjadi selama tahun 1996 sebesar 27,67%, tahun 1997 sebesar 26,65%, sedangkan tahun 1998 sebesar 29,06%. Dengan demikian terjadi kenaikan 2,60%. Hal ini disebabkan karena banyaknya kebocoran yang terjadi

pada pipa-pipa yang diakibatkan oleh korosi dan spei pipa dan untuk keperluan *fire hydran*.

6. Biaya Operasional

Setelah memakan waktu tertentu, sarana memerlukan perawatan dan pemeliharaan agar berfungsi sesuai tujuannya. Pengoperasian dan pemeliharaan yang ada pada sarana air bersih di PDAM Tirta Marta adalah sebagai berikut :

- 1). Pada saat beroperasi, memeriksa peralatan-peralatan dan bak air secara rutin, terutama terhadap pelumpuran, dan pemeriksaan saluran terhadap kebocoran.
- 2). Membuat laporan hasil pemeriksaan.
- 3). Apabila terjadi pengerakan di dalam saluran dibersihkan dengan busa/gabus yang padat dan sekelilingnya terdapat bulu sikat. Kemudian dipompa dengan bantuan mesin pompa dan dibuka pada ruas tertentu agar air yang tercampur kotoran bisa dikeluarkan tanpa mengotori air yang dikonsumsi oleh konsumen.
- 4). Dalam pembersihan di reservoir dilakukan dengan cara bergantian. Bak yang satu dibersihkan, bak kedua tetap digunakan untuk menyuplai air. Setelah bak satu selesai dibersihkan kemudian air dipindah, bak kedua dibersihkan. Selang waktu pembersihan reservoir adalah 1 bulan.
- 5). Apabila terjadi keretakan dan kebocoran maka dilakukan penambalan dan apabila sudah parah maka saluran diganti yang baru.
- 6). Alat maupun perlengkapan harus dikontrol seperti pompa dalam penggunaannya harus bergiliran supaya lebih awet.



Dalam menganalisis biaya operasional dan pemeliharaan pada PDAM Tirta Marta, dilakukan perincian biaya-biaya apa saja yang termasuk didalamnya.

Yang termasuk dalam biaya operasional dan pemeliharaan adalah :

a. Biaya Umum dan Administrasi

Yang termasuk dalam biaya ini meliputi : biaya gaji, biaya kantor, biaya hubungan langganan, biaya penelitian dan pengembangan, biaya tunjangan, jaminan, dan bonus.

Biaya gaji ini dikeluarkan untuk membayar gaji karyawan. Adapun jumlah karyawan di PDAM Tirta Marta 284 orang, dengan perincian sebagai berikut :

- 1) dengan status pegawai negeri sebanyak 216 orang ,
- 2) pegawai honorer sebanyak 37 orang,
- 3) pegawai harian lepas (PHL) sebanyak 31 orang.

Dalam pembagian gaji/upah ini didasarkan pada tingkat kinerja pekerjaan masing-masing dari karyawan tersebut. Untuk pegawai negeri dan honorer gajinya berdasarkan pada standar gaji pegawai negeri dan honorer pada umumnya. Sedangkan untuk gaji pegawai harian lepas (PHL), berdasarkan pada upah minimum regional (UMR). Untuk pegawai harian lepas mereka bekerja jika terjadi kerusakan pada peralatan mekanik atau listrik, pembersihan kolam, pembersihan pipa-pipa, perbaikan pipa-pipa yang bocor, gaji merekapun sesuai dengan jumlah hari mereka bekerja. Jika diambil upah minimum regional sebesar Rp. 7000,00 per orang/hari, maka untuk 31 orang sebesar Rp. 217.000,00. Bila dalam satu minggu mereka

bekerja 5 hari, total biaya yang dikeluarkan selama satu minggu sebesar Rp. 1.085.000,00. Untuk gaji pegawai negeri dan honorer jika diambil rata-rata sebesar Rp. 300.000,00 per orang, sehingga untuk satu bulan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 75.900.000,00.

Biaya di atas belum termasuk biaya perjalanan dinas, misal kunjungan kerja, studi banding dengan instansi-instansi lain, konsultasi ke pusat dalam hal ini ke Jakarta maupun ke Pemda. Untuk keperluan biaya perjalanan dinas pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 25.000.000,00 per bulan.

Biaya lain yang termasuk dalam biaya umum dan administrasi adalah biaya kantor. Biaya kantor ini dikeluarkan untuk membayar semua kegiatan dan aktivitas, semua keperluan yang diperlukan untuk mendukung kinerja yang ada. Untuk keperluan biaya kantor, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 10.000.000 per bulan.

Penelitian dan pengembangan merupakan salah satu usaha dari pihak PDAM guna meningkatkan kualitas sumberdaya yang dimiliki khususnya pegawai. Pelaksanaan training-training, pelatihan-pelatihan, serta kursus-kursus reguler merupakan kiat agar pegawai yang ada mempunyai kemampuan yang bisa diandalkan sehingga nantinya diharapkan secara langsung dapat mempengaruhi kinerja PDAM dalam pelayanan terhadap masyarakat. Selain untuk pengembangan sumber daya yang ada, penelitian-penelitian tentang semua yang berkenaan dengan pengadaan air, peningkatan mutu air, cara pelayanan pun dilakukan oleh pihak

PDAM. Untuk keperluan biaya ini pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp.30.000.000,00 per bulan.

Untuk biaya hubungan langganan, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp 7.000.000,00 per bulan. Biaya ini diantaranya untuk memeriksa keluhan-keluhan pelanggan.

Untuk biaya tunjangan, jaminan, dan bonus, pihak PDAM menganggarkan sebesar Rp. 25.000.000,00 per bulan.

Secara keseluruhan untuk biaya umum dan administrasi dapat dikalkulasikan sebagai berikut :

- 1) Untuk pegawai negeri dan honorer sebesar :
 - @ Rp. 300.000,00 untuk 253 orang.....Rp. 75.900.000,00
 - 2) Untuk pegawai harian lepas sebesar :
 - @ Rp. 7.000,00 untuk 31 orang selama 20 hari.. Rp. 1.085.000,00
 - 3) Untuk biaya perjalanan dinas.....Rp. 25.000.000,00
 - 4) Untuk biaya kantor sebesar.....Rp. 10.000.000,00
 - 5) Untuk biaya litbang sebesar.....Rp. 30.000.000,00
 - 6) Untuk biaya hubungan langganan sebesar.....Rp. 7.000.000,00
 - 7) Untuk biaya tunjangan, jaminan, dan bonus.....Rp. 25.000.000,00
- Total selama satu bulan Rp. 173985000,00

Biaya umum dan administrasi diatas dianggarkan pada tahun anggaran 1997/1998 dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya.

b. Biaya bahan

Biaya bahan ini terdiri dari beberapa bagian diantaranya adalah :

1) biaya bahan mentah dan bahan kimia

Terdiri dari pengolahan air baku dan penambahan bahan untuk membunuh kuman. Bahan-bahan kimia yang digunakan terutama adalah sodium hypochloride dan gas chloor.

2) biaya bahan bakar dan listrik

Untuk penggunaan bahan bakar adalah solar dan oli pelumas bagi pompa diesel. Sedangkan listrik digunakan untuk pompa/boster dengan tenaga listrik dan untuk pengoperasian alat-alat (panel). Untuk biaya bahan bakar dan listrik.

Untuk biaya bahan, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 1.000 juta per tahun.

c. Biaya lain-lain

Yang termasuk dalam biaya lain-lain adalah pajak, suku cadang, *Overhead*. Dalam kurun waktu tertentu peralatan yang digunakan akan membutuhkan pergantian suku cadang. Untuk biaya yang tak terduga dicadangkan pada biaya *Overhead*. Pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 250 juta per tahun

7. Biaya Pemeliharaan

Yang termasuk dalam biaya pemeliharaan disini adalah biaya pembersihan jaringan pipa, pembersihan bak pengumpul, pemeliharaan alat-alat laboratorium, dan pemeliharaan peralatan-peralatan. Pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 150 juta per tahun.

Biaya operasional dan pemeliharaan yang dianggarkan oleh PDAM, secara signifikan berpengaruh terhadap mutu dan kuantitas produk yang dihasilkan, pelayanan yang diberikan, peminimalan frekuensi dan kuatnya gangguan-gangguan terhadap proses operasi, dan menjaga agar peralatan selalu aman.

8. Pergantian Pipa

Untuk menekan kehilangan air menjadi sebesar 10-20%, maka usaha pihak PDAM adalah dengan mengganti pipa-pipa yang diidentifikasi banyak mengalami kebocoran. Sesuai batasan masalah bahwa daerah serta fasilitas yang dilayani adalah daerah Kodya Yogyakarta, maka perencanaan pergantian pipa besi menjadi pipa asbes adalah meliputi daerah Kodya Yogyakarta.

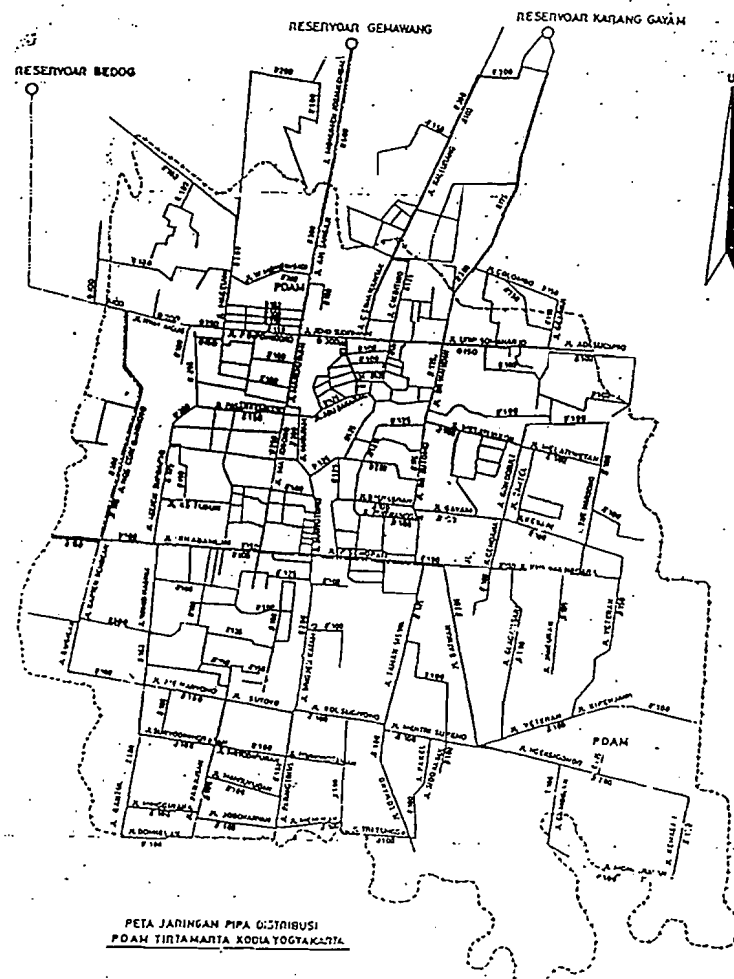
Menurut data yang diperoleh dari bagian distribusi dan produksi dan bagian perencanaan teknik, untuk daerah Kodya Yogyakarta, pipa yang mempunyai umur operasi yang telah melebihi batas diperkirakan mencapai lebih kurang sepanjang 50 Km seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.2. Dalam gambar 3.2, pipa-pipa distribusi yang patut diganti adalah pipa-pipa yang mempunyai diameter yang bervariasi yakni dari pipa berdiameter 100 mm – 500 mm. Dalam gambar 3.2, pipa distribusi dengan diameter 500 mm sepanjang lebih kurang 2000 m, pipa distribusi dengan diameter 300 mm sepanjang lebih kurang 4000 m, pipa distribusi dengan diameter 250 mm sepanjang lebih kurang 3000 m, pipa distribusi dengan diameter 200 mm sepanjang lebih kurang 6000 m, pipa distribusi dengan diameter 175 mm sepanjang lebih kurang 1000 m, pipa distribusi dengan diameter 150 mm sepanjang lebih kurang 7000 m, pipa distribusi dengan diameter 125 mm sepanjang lebih kurang 6000 m, pipa

distribusi dengan diameter 100 mm sepanjang lebih kurang 14000 m, sehingga panjang pipa yang perlu di ganti untuk wilayah kotamadya Yogyakarta adalah sepanjang 43.000 m.

Jenis pipa yang memiliki daya tahan lebih lama, menurut bagian perencanaan teknik adalah pipa yang terbuat dari bahan asbes. Pipa ini menurut perkiraan mampu beroperasi lebih kurang selama tiga puluh tahun.

Untuk pipa distribusi dengan diameter 500 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 500.000,00 untuk 1 meter panjang. Biaya ini dikeluarkan untuk pengadaan dan pemasangan pipa, biaya pembongkaran, biaya tenaga kerja, serta biaya penyewaan peralatan. Demikian juga dengan pipa-pipa yang lain. Untuk pipa dengan diameter 300 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 400.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 250 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 350.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 200 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 200.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 175 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 150.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 150 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 100.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 125 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 75.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 100 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 50.000,00 per meter. Dengan demikian, rata-rata untuk penggantian dari pipa besi menjadi pipa asbes maupun pipa PVC adalah sebesar Rp. 159.302,32 □ Rp. 160.000,00. . Pergantian pipa tersebut disumsikan sebagai investasi yang harus dikeluarkan oleh pihak PDAM guna

menekan kehilangan air seperti yang disyaratkan oleh Dirjen Cipta Karya, yakni pada awal tahun 2000 pengerjaan pergantian pipa mulai dilaksanakan. Dengan rata-rata pengerjaan sepanjang 20 meter per hari, maka pelaksanaan pergantian pipa berlangsung selama 6 tahun dengan biaya sebesar Rp. 6.850,02 juta. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 18.



Gambar 3.2 Peta jaringan Pipa Distribusi Kodya Yōgyakarta

3.1.2 Kependudukan

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air bersihpun akan bertambah pula. Dan hal lain yang mempengaruhi kebutuhan air per kapita adalah adanya perubahan pola hidup maupun perubahan kota baik dari segi fisik dalam arti ukuran dan jumlah penduduk kota maupun perubahan dari sektor pekerjaan.

Tabel 3.1. Jumlah penduduk Kodya Yogyakarta tahun 1994-1998

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan Penduduk tiap tahun (%)
1	1994	461.800	
			1,6
2	1995	469.193	
			1,12
3	1996	474.461	
			0,91
4	1997	478.752	
			1,05
5	1998	483.760	

Sumber : Biro Statistik Kodya Yogya, 1999

3.1.3 Jumlah Pelanggan

Jumlah Pelanggan merupakan salah satu faktor yang secara signifikan mempengaruhi aspek keuangan di PDAM. Semakin banyak pelanggan yang mengkonsumsi air bersih, maka semakin banyak pula pemasukan yang diterima oleh pihak PDAM. Begitu pula sebaliknya. Jika pelanggan yang mengkonsumsi Air bersih sedikit, maka pemasukan pihak PDAM pun akan berkurang. Sehingga usaha-usaha yang harus dilakukan adalah memperbanyak jumlah pelanggan.

Dengan semakin membaiknya kinerja dan peralatan yang ada pada PDAM, diharapkan jumlah pelanggan akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Di bawah ini akan disajikan jumlah pelanggan pada tahun 1995-1998.

Tabel 3.2. Jumlah pelanggan PDAM tahun 1995-1998

No	Tahun	Jumlah Pelanggan	Pertambahan Pelanggan tiap tahun (%)
1	1995	27.995	
			7,48
2	1996	30.090	
			5,44
3	1997	31.727	
			0,95
4	1998	32.028	

Sumber : PDAM Tirta Marta Kodya Yogyakarta

3.1.4 Nilai Aset

Jumlah dari nilai aset untuk PDAM diidentifikasi berdasarkan sistem yang ada, yaitu : sumber air, fasilitas produksi, pipa transport, reservoir dan perlengkapannya, pipa distribusi, sambungan pelanggan, pengadaan tanah, peralatan laboratorium, bangunan kantor dan perlengkapannya. Untuk nilai aset ini diasumsikan sebagai investasi awal dan nilai aset ini dihitung pada tahun 1982.

Tabel 3.3. Investasi Awal

No.	Keterangan	Sumber Pembiayaan	Jumlah (x Rp 1 juta)
I	PRODUKSI		
1.	Pengadaan dan pemasangan Pompa-pompa	Pinjaman Dalam Negeri (PDN) dan Pinjaman Pemerintah Swiss	185,475
2.	Pengeboran sumur-sumur	Penyertaan Modal Pemerintah (PMP)	152,990
3.	Rumah sumur	Pinjaman Pemerintah Swiss	159,149
4.	Reservoir Gemawang, Bedog, Karanggayam, dan Kotagede	PMP	530,711
5.	Pengadaan dan pemasangan pipa pengumpul Gemawang, Bedog, Karanggayam, dan Kotagede	PMP, PDN	189,421
II	DISTRIBUSI		
1.	Pengadaan dan pemasangan Pipa Distribusi	PMP	292,870
2.	Pengadaan hidran pemadam kebakaran	PDN dan Pinjaman pemerintah Swiss	2,627
3.	Pengadaan meter air	Pinjaman pemerintah Swiss	1,056
4.	Pengadaan dan pemasangan Pipa transmisi	PDN	327,814
5.	Pengadaan dan pemasangan Pipa Persiil	PDN	213,644
6.	Jembatan penyeberangan pipa	PDN	32,241
III	FASILITAS		
1.	Kantor, gudang, dan bengkel	PMP	154,547
2.	Pembelian tanah	PMP	63,415
3.	Pembebasan tanaman/pohon	PDN	2,246
4.	Gudang pipa	PMP	1,883
5.	Pengadaan Peralatan laboratorium, alat alat test water meter.	PMP dan pinjaman dari Pemerintah Swiss.	124,337
6.	Penyambungan listrik	PDN	65,118
7.	Rumah dinas karyawan	PDN	58,620
8.	Pengadaan kendaraan	PDN	42,117
IV	ADMINISTRASI		
1.	Biaya konsultan	PMP dan pinjaman dari pemerintah Swiss.	65,323
2.	Biaya umum	PMP	83,809
		Total	2565,413

Sumber: PDAM Tirta Marta

3.1.5 Pendapatan

PDAM Tirta Marta mengalami peningkatan dalam pendapatan air yang terjual. Pada tahun 1996 air terjual sebesar 10.700.459 dengan harga rata-rata air/m³ sebesar 395. Pada tahun 1997 air terjual sebesar 11.234.184 m³, harga rata-rata air/m³ Rp 455. Pada tahun 1998 air terjual sebesar 11.184.402 m³, harga rata-rata air/m³ Rp 510. Dengan menggunakan rumus pendapatan maka diperoleh sebagai berikut:

$$R = D \times h$$

Pada tahun 1996 :

$$\begin{aligned} P &= 10.700.459 \times 395 \\ &= \text{Rp } 4.226.681.305,00 \end{aligned}$$

Pada tahun 1997 :

$$\begin{aligned} P &= 11.234.184 \times 455 \\ &= \text{Rp } 5.111.553.720,00 \end{aligned}$$

Pada tahun 1998 :

$$\begin{aligned} P &= 11.184.402 \times 510 \\ &= \text{Rp } 5.704.045.020,00 \end{aligned}$$

3.1.6 Pengaduan Pelanggan

Dengan semakin bertambahnya pelanggan di PDAM Tirta Marta, tentunya akan menimbulkan adanya suatu masalah yang baru atau bertambahnya keluhan-keluhan pelanggan sesuai dengan kenaikan jumlahnya. Pada tahun 1996 tercatat 113, tahun 1997 tercatat 86 laporan pelanggan, sedangkan tahun 1998 tercatat 64 keluhan dari pelanggan. Keluhan-keluhan yang masuk diantaranya adalah air yang

keruh, air yang berbau, pipa bocor, meter air rusak, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu, dan kesalahan pencatatan meter air.

3.2 Prediksi Tahun 2012

3.2.1 Jumlah penduduk

Dari data pada tabel 3.1, maka dapat diprediksi jumlah penduduk Kodya Yogyakarta pada tahun 2010 dengan menggunakan rumus 2.3, sebagai berikut :

$$r = \sqrt[4]{1,60 \times 1,12 \times 0,91 \times 1,05}$$

$$= 1,14 \%$$

Jumlah penduduk pada tahun 2000 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^6$$

$$= 494.301$$

$P_n = 494.301$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2001 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^7$$

$$= 499.936$$

$P_n = 499.936$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2002 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^8$$

$$= 505.636$$

$P_n = 505.636$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2003 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^9$$

$$= 511.399$$

$P_n = 511.399$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2004 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{10} \\ &= 517.299 \end{aligned}$$

$P_n = 517.299$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2005 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{11} \\ &= 523.126 \end{aligned}$$

$P_n = 523.126$

Jumlah penduduk pada tahun 2006 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{12} \\ &= 529.029 \end{aligned}$$

$P_n = 529.029$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2007 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{13} \\ &= 535.121 \end{aligned}$$

$P_n = 535.121$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2008 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{14} \\ &= 541.221 \end{aligned}$$

$P_n = 541.221$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2009 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{15}$$

$$= 547.392$$

$P_n = 547.392$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2010 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{16}$$

$$= 553.632$$

$P_n = 553.632$ penduduk

Jumlah penduduk pada tahun 2011 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{17}$$

$$= 559.943$$

$P_n = 559.943$ penduduk

Jumlah penduduk pada tahun 2012 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{18}$$

$$= 566.326$$

$P_n = 566.326$ penduduk

Tabel 3.4 Prediksi jumlah penduduk dengan $r = 1,14\%$

No	Tahun	Jumlah Penduduk, $r = 1,14\%$
1	2000	494.301 jiwa
2	2001	499.936 jiwa
3	2002	505.639 jiwa
4	2003	511.399 jiwa
5	2004	517.299 jiwa
6	2005	523.126 jiwa
7	2006	529.089 jiwa
8	2007	535.121 jiwa
9	2008	541.221 jiwa
10	2009	547.392 jiwa
11	2010	553.632 jiwa
12	2011	559.943 jiwa
13	2012	566.326 jiwa

3.2.2 Jumlah Pelanggan

Untuk mencari prediksi jumlah pelanggan yang akan berlangganan pada tahun 2012, dapat dicari dengan mengetahui data jumlah pelanggan pada tahun - tahun sebelumnya kemudian dicari prosentase dari jumlah penduduk yang ada, dan untuk selanjutnya dicari pertambahan prosentase yang berlangganan sehingga dapat diketahui ratio pertambahannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Data Hubungan Jumlah Penduduk dan Jumlah pelanggan

Tahun	Jumlah penduduk	Jumlah Pelanggan	% yang berlangganan	Pertambahan % yang berlangganan
1995	469.193	27.995	5,97	
1996	474.461	30.090	6,34	6,198
1997	478.752	31.727	6,63	4,574
1998	483760	32.028	6,62	-0,1508

Menghitung ratio :

$$\begin{aligned} \text{ratio}(r) &= \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3} \\ &= \frac{6,198\% + 4,547\% - 0,158\%}{3} \\ &= 3,5404\% \end{aligned}$$

Prosentase yang berlangganan th 2012 :

$$\begin{aligned} X &= 5,97\% \times (1 + 3,5404\%)^{17} \\ &= 10,7855\% \end{aligned}$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6 Prediksi jumlah Pelanggan

Tahun	Jumlah Penduduk	% yang berlangganan	Jumlah Pelanggan
2000	494.301 jiwa	7,104	35.116
2001	499.936 jiwa	7,356	36.776
2002	505.639 jiwa	7,616	38.511
2003	511.399 jiwa	7,886	40.329
2004	517.299 jiwa	8,165	42.239
2005	523.126 jiwa	8,454	44.227
2006	529.089 jiwa	8,754	46.314
2007	535.121 jiwa	9,063	48.501
2008	541.221 jiwa	9,384	50.790
2009	547.392 jiwa	9,717	53.188
2010	553.632 jiwa	10,0606	55.699
2011	559.943 jiwa	10,4167	58.327
2012	566.326 jiwa	10,7855	61.081

3.2.3 Distribusi Air

Pemakaian air oleh pelanggan dapat dihitung dengan cara jumlah distribusi air dibagi dengan jumlah pelanggan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Data hubungan jumlah pelanggan dan sistem distribusi

Tahun	Jumlah pelanggan	Distribusi air(m³)	Distribusi/Pelanggan (m³)
1996	30.090	14.793.549	491,643
1997	31.727	15.233.167	480,1326
1998	32.028	15.766.722	492,2793

$$\begin{aligned}
 (\text{Distribusi/pelanggan})_{\text{rerata}} &= \frac{491,643 + 480,1326 + 492,2793}{3} \\
 &= 488,0813 \text{ m}^3/\text{pelanggan}/\text{tahun}.
 \end{aligned}$$

Tabel 3.8 Prediksi distribusi air tahun 2000 – 2012

Tahun	Jumlah Pelanggan	Distribusi Air (jumlah pelanggan x distr/pelanggan)
2000	35.116	17.137.251
2001	36.776	17.947.361
2002	38.511	18.794.073
2003	40.329	19.681.291
2004	42.239	20.613.405
2005	44.227	21.583.586
2006	46.314	22.602.080
2007	48.501	23.669.376
2008	50.790	24.786.450
2009	53.188	25.956.717
2010	55.699	27.182.132
2011	58.327	28.468.317
2012	61.081	29.812.493

Dari tabel di atas terlihat bahwa jumlah pelanggan akan mengalami kenaikan per tahun. Dengan rata-rata distribusi/pelanggan sebesar 488,0183 m³ yang didapat dari perhitungan jumlah rerata distribusi/pelanggan maka untuk prediksi distribusi air pada tahun 2012 adalah sebesar 29.812.493 m³ yang melayani pelanggan sebesar 61.081.

3.2.4 Air terjual

Air yang didistribusikan akan mengalami kekurangan atau kehilangan air. Dari data kehilangan air tahun 1996 sebesar 27,67% tahun 1997 sebesar 26,65 %, dan tahun 1998 sebesar 29,06 %. Untuk menekan kehilangan air menjadi 20 %, usaha PDAM adalah dengan mengganti pipa-pipa yang dianggap telah melewati umur operasional. Prosentase kehilangan air yang terjadi diusahakan turun secara bertahap mendekati 20 %. Dengan asumsi pada tahun 2000 kehilangan air yang terjadi sebesar 30 %, maka pada tahun 2001 turun menjadi 28,33 %, tahun 2002 menjadi 26,66 %, tahun 2003 menjadi 24, 99 %, tahun 2004 menjadi 23,33 %, tahun 2005 turun menjadi 21,67 %, dan pada akhirnya pada tahun 2006 sampai tahun 2012 untuk seterusnya diharapkan kehilangan air sudah menjadi 20 %.

$$\text{Air terjual} = \text{Distribusi air} - \text{kehilangan air}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Prediksi air terjual tahun 2000-2012.

Tahun	Distribusi Air (m ³)	Kehilangan air	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.084.487	12.862.874
2002	18.794.073	5.010.500	13.783.573
2003	19.681.291	4.918.355	14.762.936
2004	20.613.405	4.809.107	15.804.298
2005	21.583.586	4.677.163	16.906.423
2006	22.602.080	4.520.416	18.081.664
2007	23.669.376	4.733.876	18.935.501
2008	24.786.450	4.957.290	19.829.160
2009	25.956.717	5.191.343	20.765.374
2010	27.182.132	5.436.426	21.745.706
2011	28.468.317	5.693.663	22.774.654
2012	29.812.493	5.962.498	23.849.995

3.2.5 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan oleh PDAM meliputi biaya bahan yang meliputi biaya pembayaran rekening listrik, biaya pengadaan bahan-bahan kimia/laboratorium, biaya bahan bakar. Biaya umum dan administrasi yang meliputi biaya gaji pegawai, biaya kantor, biaya hubungan langganan, biaya litbang, biaya tunjangan, jaminan, dan bonus. Biaya pemeliharaan yang meliputi biaya pembersihan jaringan pipa, biaya pembersihan bak pengumpul, biaya pemeliharaan alat-alat laboratorium, biaya peralatan seperti air rator, generator. Biaya lain-lain yang meliputi biaya pajak, suku cadang, dan *overhead*.

Biaya untuk operasi dan pemeliharaan sistem air bersih berasal dari anggaran PDAM Tirta Marta. Dikarenakan PDAM Tirta Marta termasuk kelas menengah/atas untuk kualifikasi, maka semua biaya yang dikeluarkan dicukupi dengan anggaran sendiri. Disini PDAM tidak hanya sebagai pembiayaan saja tetapi juga mencari pendapatan untuk menutup biaya yang keluar.

Tabel 3.10 Biaya O & M pada PDAM Tirta Marta

No	Jenis biaya	1996 (juta)	1997 (juta)	1998 (juta)
1	Bahan	1.143,47	1.424,52	1.766,19
2	Umum dan adminitrasi	1.811,69	2.077,01	2.472,99
3	Pemeliharaan	182,38	124,43	143,54
4	Lain-lain	234,14	260,74	245,07
Total		3371,68	3.886,70	4.627,79

Sumber: PDAM Tirta Marta

Dari data biaya operasional dan pemeliharaan tahun 1996 ke tahun 1997 terdapat kenaikan 15,275% dan tahun 1997 ke 1998 terdapat kenaikan 19,07%. Sehingga dapat diprediksi biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2012 dengan menggunakan rumus 2.3, sebagai berikut :

$$r = \frac{15,275 + 19,07}{2}$$

$$= 17,17\%$$

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

Po digunakan Biaya Operasional dan Pemeliharaan tahun 1998. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Prediksi Biaya Operasional dan Pemeliharaan tahun 2000-2012

No	Tahun	Biaya Operasional dan Pemeliharaan
1	2000	Rp 6.353.404.454,00
2	2001	Rp 7.444.283.999,00
3	2002	Rp 8.722.467.561,00
4	2003	Rp 10.220.115.240,00
5	2004	Rp 11.974.909.030,00
6	2005	Rp 14.031.000.910,00
7	2006	Rp 16.440.123.760,00
8	2007	Rp 19.262.893.020,00
9	2008	Rp 22.570.331.750,00
10	2009	Rp 26.445.657.710,00
11	2010	Rp 30.986.377.130,00
12	2011	Rp. 36.306.738.090,00
13	2012	Rp. 42.540.605.020,00

Dari tabel di atas, biaya operasional dan pemeliharaan mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Kenaikan biaya operasional dan pemeliharaan digunakan untuk kenaikan biaya-biaya yang ada. Dengan bertambahnya jaringan yang dipasang dan produksi air mengakibatkan kegiatan operasional dan pemeliharaan bertambah. Pembangunan jaringan baru membutuhkan operasional yang tinggi ditambah lagi untuk pemeliharaan jaringan yang sudah lama. Dikarenakan untuk jaringan yang lama merupakan peninggalan pemerintah Belanda dan membutuhkan operasional dan pemeliharaan yang cukup tinggi baik untuk perbaikan atau penggantian. Sehingga untuk biaya operasional dan pemeliharaan tersebut bisa mencukupi untuk kegiatan tersebut.

3.2.6 Tarif

Untuk menentukan tarif dimisalkan investasi awal dibebankan seluruh tahun yaitu tahun 1982-2012. Maka :

$$\text{Tarif} = \left\{ \frac{\{(\text{Biaya O \& P}) + (\frac{1}{n} \text{ Investasi Awal})\}}{\text{Air terjual}} \right\}$$

Dengan investasi awal Rp. 2.565.413.752, dan n adalah umur operasional, maka prediksi tarif dapat dilihat secara rinci pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Hubungan jumlah pelanggan, Biaya O & P, Air terjual, dan Tarif

Tahun	Jumlah Pelanggan	Biaya O & P (Rp)	Investasi awal pada tahun	Air Terjual (m ³)	Tarif (Rp)
2000	35.116	6.353.404.454	51.611.824.370	11.996.076	673,04
2001	36.776	7.444.283.999	60.867.553.620	12.862.874	736,48
2002	38.511	8.722.467.561	71.784.808.910	13.783.573	806,42
2003	40.329	10.220.115.240	84.660.401.040	14.762.936	883,44
2004	42.239	11.974.909.030	99.844.739.000	15.804.298	968,29
2005	44.227	14.031.000.910	117.759.006.000	16.906.423	1062,10
2006	46.314	16.440.123.760	136.246.559.000	18.081.664	1160,38
2007	48.501	19.262.893.020	160.770.888.300	18.935.501	1300,31
2008	50.790	22.570.331.750	189.709.731.100	19.829.160	1457,15
2009	53.188	26.445.657.710	223.857.482.700	20.765.374	1632,89
2010	55.699	30.986.377.130	264.151.829.600	21.745.706	1829,85
2011	58.327	36.306.738.090	311.699.158.900	22.774.654	2050,38
2012	61.081	42.540.605.020	367.805.007.500	23.849.995	2297,73

3.2.7 Pendapatan

Untuk mencari prediksi pendapatan yang akan diperoleh PDAM Tirta Marta dari penjualan air, harus dicari besarnya air terjual. Air terjual akan mengalami kenaikan bersamaan dengan jumlah distribusi dan besarnya pelanggan. Penduduk yang ada di Kodya Yogyakarta akan bertambah dengan adanya kelahiran, pendatang, yang semakin bertambah tiap tahun. Untuk itu kenaikan air terjual diambil ratio kenaikan dari distribusi air. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 3.13

Tabel 3.13 Tabel Prediksi Pendapatan tahun 2000-2012

Tahun	Air terjual (m ³)	Tarif	Pendapatan (Rp)
2000	11.996.076	673	8.073.359.148
2001	12.862.874	736	9.467.075.264
2002	13.783.573	806	11.199.559.840
2003	14.762.936	883	13.035.672.490
2004	15.804.298	968	15.298.560.460
2005	16.906.423	1.062	17.954.621.230
2006	18.081.664	1.160	20.974.730.240
2007	18.935.501	1.300	24.616.151.300
2008	19.829.160	1.457	28.891.086.120
2009	20.765.374	1.633	33.909.885.740
2010	21.745.706	1.830	39.794.641.980
2011	22.774.654	2.050	46.688.040.700
2012	23.849.995	2.298	54.807.196.590

3.2.8 Nilai Sisa

Nilai sisa adalah nilai perkiraan suatu asset pada akhir umur depresiasinya. Nilai sisa biasanya merupakan pengurangan dari nilai jual aset tersebut dengan biaya yang dibutuhkan untuk mengeluarkan atau memindahkan asset tersebut.

Untuk perencanaan pergantian pipa pada jaringan instalasi air bersih, setelah dilaksanakan pergantian pipa, PDAM memperoleh nilai sisa sebesar Rp 100 juta yang berasal dari penjualan pipa yang diganti sepanjang tahun 2000 – 2005 dan diterima pada tahun 2005. Sedangkan untuk pipa-pipa yang telah mencapai umur operasionalnya, diasumsikan PDAM menerima nilai sisa sebesar Rp. 550 juta yang diterima pada tahun 2012.

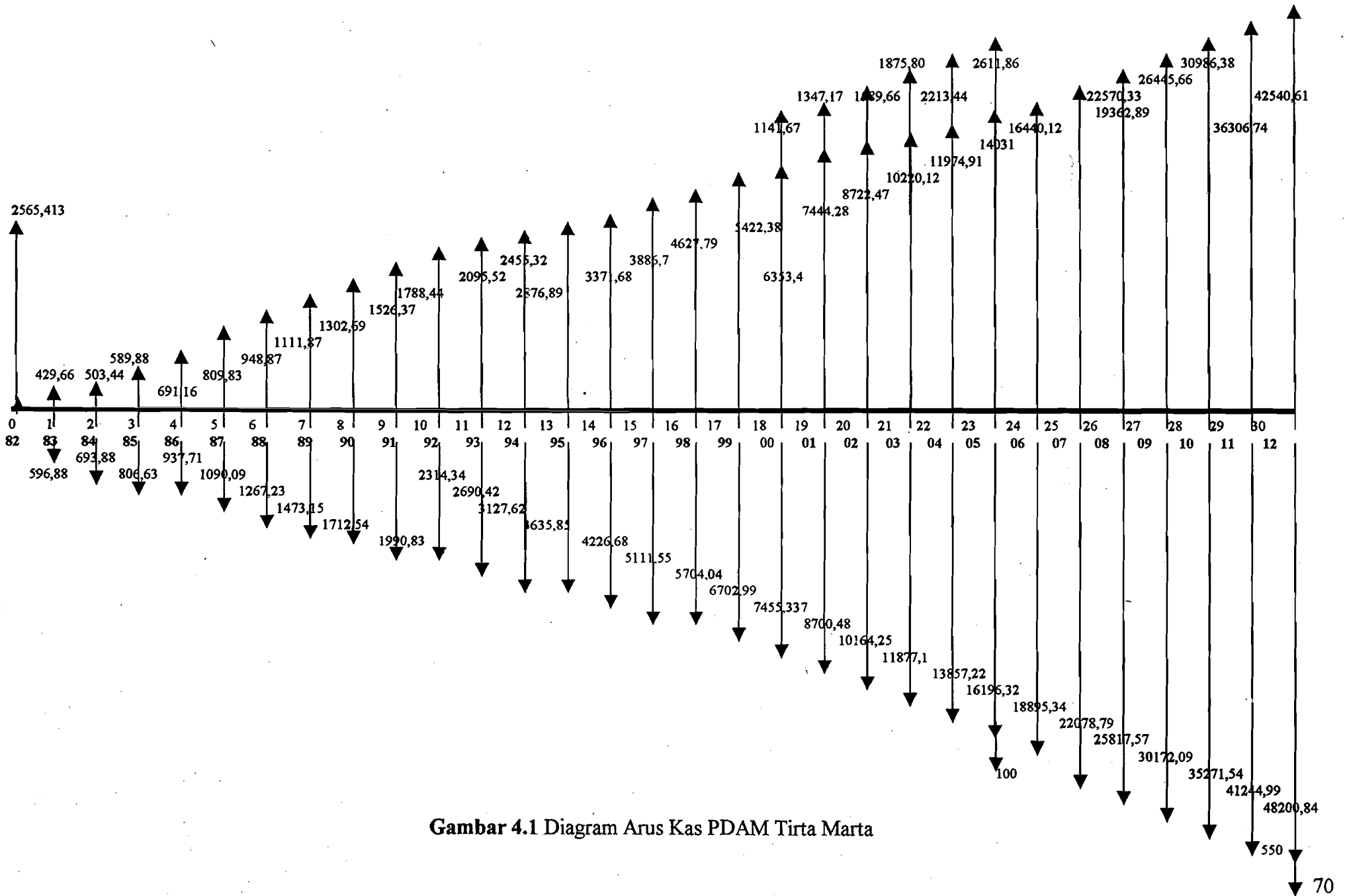
BAB IV

HASIL ANALISIS

4.1 BCR, BEL, RoR, dan Laba

PDAM Tirta Marta adalah termasuk salah satu BUMN yang bertugas sebagai penyedia dan pendistribusi air ke konsumen. Karena salah satu tujuan yang ingin dicapai oleh pihak PDAM adalah untuk mencari keuntungan atau dengan istilah lain untuk mengembangkan usaha, atau untuk melayani masyarakat yang sedang melaksanakan modernisasi, maka dapat dikategorikan bahwa PDAM merupakan proyek mikro, sebab proyek mikro pada intinya adalah proyek yang di dalamnya terkandung tujuan untuk berkembang atau perluasan dalam dirinya sendiri.

Kriteria untuk menentukan apakah suatu proyek merupakan suatu yang *go project* atau *no go project* adalah bermacam-macam termasuk keuntungan absolut, tingkat keuntungan, tingkat pengembalian (*rate of return*), *benefit-cost ratio*, ataupun *break event point/live*. Sehingga dapat dikatakan bahwa semua kriteria menggunakan perbandingan atau hubungan antara seluruh penerimaan (manfaat) dan seluruh pengeluaran (pengurbanan) baik yang berupa kualitatif maupun yang bersifat kuantitatif.



Gambar 4.1 Diagram Arus Kas PDAM Tirta Marta

Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pengembalian

Tahun	n	Pengeluaran			Pendapatan	(F/P,18%,n)	(F/P,20%,n)	FVC1	FVB1	FVC2	FVB2
		Investasi (juta)	BOP(juta)	Total(juta)							
1982	30	2.565,413	0,000		0,00	143,371	237,376	367.805,827	0,000	608.967,476	0,000
1983	29		429,66		596,88	121,501	197,814	52.204,119	72.521,517	84.992,763	118.071,220
1984	28		503,44		693,88	102,967	164,845	51.837,706	71.446,742	82.989,567	114.382,649
1985	27		589,88		806,63	87,260	137,371	51.472,929	70.386,534	81.032,405	110.807,569
1986	26		691,16		937,71	73,494	114,475	51.110,591	69.342,717	79.120,541	107.344,352
1987	25		809,83		1.090,09	62,669	95,396	50.751,236	68.314,850	77.254,543	103.990,226
1988	24		948,87		1.267,23	53,109	79,497	50.396,537	67.301,318	75.432,318	100.740,983
1989	23		1.111,80		1.473,15	45,007	66,247	50.038,783	66.302,062	73.653,415	97.591,768
1990	22		1.302,64		1.712,59	38,142	55,206	49.685,295	65.321,608	71.913,544	94.545,243
1991	21		1.526,37		1.990,83	32,324	46,005	49.338,384	64.351,589	70.220,652	91.588,134
1992	20		1.788,44		2.314,34	27,393	38,337	48.990,737	63.396,716	68.563,424	88.724,853
1993	19		2.095,52		2.690,42	23,214	31,948	48.645,401	62.455,409	66.947,673	85.953,538
1994	18		2.455,32		3.127,62	19,673	26,623	48.303,510	61.529,668	65.367,984	83.266,627
1995	17		2.876,89		3.635,85	16,672	22,186	47.963,510	60.616,891	63.826,682	80.664,968
1996	16		3.371,68		4.226,68	14,129	18,488	47.638,467	59.718,762	62.335,619	78.142,859
1997	15		3.886,70		5.111,55	11,974	15,407	46.539,346	61.205,699	59.882,387	78.753,651
1998	14		4.627,79		5.704,04	10,147	12,839	46.958,185	57.878,894	59.416,196	73.234,169
1999	13		5.422,38		6.702,99	8,599	10,699	46.627,046	57.639,011	58.014,044	71.715,290
2000	12	1.141,67	6.353,40	7.495,07	8.073,36	7,287	8,916	54.616,575	58.830,574	66.826,044	71.982,078
2001	11	1.347,17	7.444,28	8.818,45	9.467,08	6,176	7,430	54.462,747	58.468,686	65.521,083	70.340,404
2002	10	1.589,66	8.722,47	10.312,13	11.109,56	5,234	6,192	53.973,688	58.147,437	63.852,709	68.790,395
2003	9	1.875,80	10.220,12	12.077,92	13.035,67	4,435	5,159	53.565,575	57.813,196	62.309,989	67.251,021
2004	8	2.213,44	11.947,91	14.161,35	15.298,56	3,759	4,299	53.232,515	57.507,287	60.879,644	65.768,509
2005	7	2.611,86	14.031,00	16.642,86	17.954,62	3,185	3,583	53.007,509	57.185,465	59.631,367	64.331,403
2006	6		16.440,12		20.974,73	2,699	2,986	44.371,884	56.610,796	49.090,198	62.630,544
2007	5		16.262,89		24.616,15	2,288	2,488	44.073,492	56.321,751	47.926,070	61.244,981
2008	4		22.570,33		28.891,09	1,939	2,074	43.763,869	56.019,823	46.810,864	59.920,121
2009	3		26.445,66		33.909,86	1,643	1,728	43.450,219	55.713,899	45.698,100	58.596,238
2010	2		30.986,38		39.794,64	1,392	1,440	43.133,041	55.394,139	44.620,387	57.304,282
2011	1		36.306,74		46.688,04	1,180	1,200	42.841,953	55.091,887	43.568,088	56.025,648
2012	0		42.540,61		54.807,20	1,000	1,000	42.540,610	54.807,200	42.540,610	54.807,200
Total								1.834.338,286	1.837.642,127	2.509.206,38	2.398.510,92

1. Laba

Labanya = pendapatan – pengeluaran

$$= \text{Rp } 1.837.642,127 - \text{Rp } 1.834.338,286$$

$$= \text{Rp } 3.303,841 \text{ juta}$$

Nilai A = F(A/F, i%, n) i% = 18 % n = 30

$$= \text{Rp } 3.303,841 \times 0,0013$$

$$= \text{Rp } 4,29 \text{ juta}$$

2. BCR

$$BCR = \frac{PVB}{PVC}$$

$$= \frac{1.837.642,127}{1.834.338,286}$$

$$= 1,002 > 1$$

Pada $i = 20\%$, PVC lebih besar dari PVB sehingga $BCR < 1$

3. IRR (Internal Rate of Return)

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{(NPV' + NPV'')}(i'' - i')$$

$$= 18\% + \frac{3.303,841}{3.303,841 + 110.694,463} \times (20\% - 18\%)$$

$$= 18\% + \frac{3.303,841}{113.998,304} \times 2\%$$

$$= 18,058\% \Rightarrow \text{Kurang dari MARR} = 19\%$$

4. ERR (External Rate of Return)

$$ERR = \sum_{k=0}^n E_k (P/F, e\%, n) (F/P, i\%, n) = \sum_{k=0}^n R_k (F/P, i\%, n)$$

$$1.834.338,286(P/F, 19\%, 30)(F/P, i\%, 30) = 1.837.642,127 + \text{nilai sisa}$$

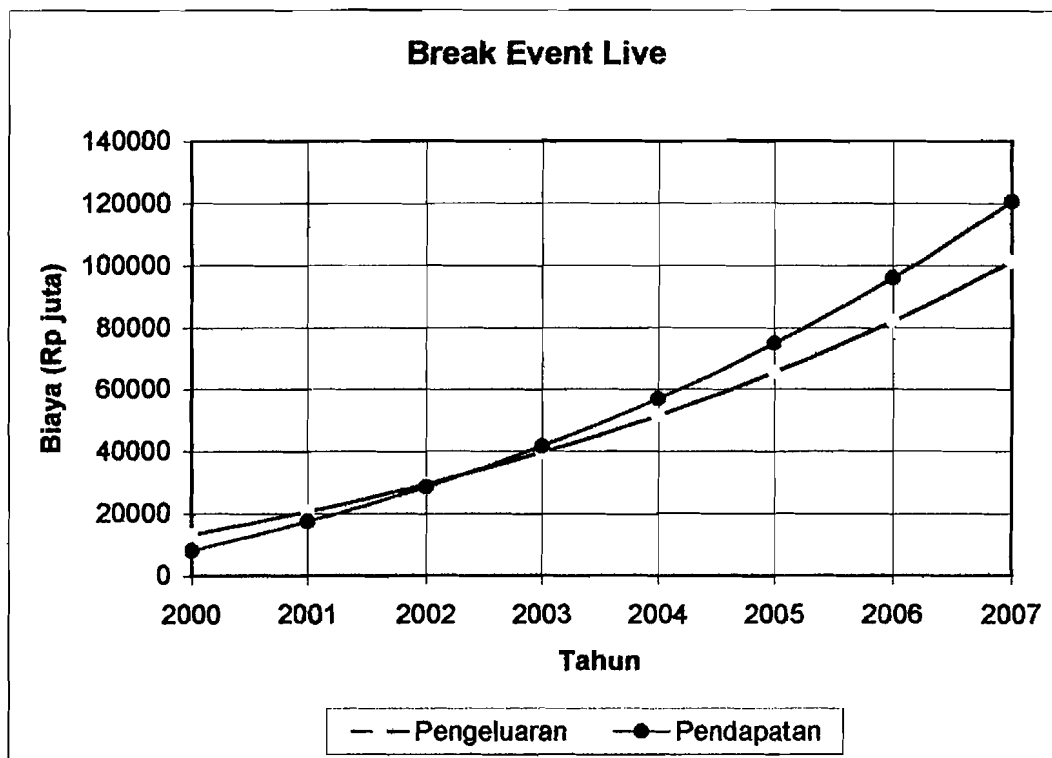
$$905,427(F/P, i\%, n) = 1,837.642,127 + 318,55 + 550$$

$$X = 184,035$$

i = 18 %	→	143,3706	}	Dengan interpolasi
i = 20 %	→	237,3765		didapat i = 18,865 %

ERR < MARR Tidak layak dengan ERR

5. Break Event Live



Gambar 4.2 Grafiik Break Event Live

Dari hasil pengamatan pada tabel Break Event Live, maka didapat BEL-nya terjadi pada tahun 2003.

4.2 Analisis Air terjual dengan Adanya Usaha Penggantian Pipa

4.2.1 Sebelum Pergantian Pipa

Air terjual dapat diartikan sebagai distribusi air dikurangi kehilangan air. Dengan kehilangan air yang mencapai 30 %, mengakibatkan air terjual menjadi berkurang.

Tabel 4.2 Prediksi Air Terjual tanpa Pergantian Pipa

Tahun	Distribusi air (m ³)	Kehilangan air (30%)	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.384.208	12.563.153
2002	18.794.073	5.638.222	13.155.851
2003	19.681.291	5.904.387	13.776.904
2004	20.613.405	6.184.022	14.429.383
2005	21.583.586	6.475.076	15.108.510
2006	22.602.080	6.780.624	15.821.456
2007	23.669.376	7.100.813	16.568.563
2008	24.786.450	7.435.935	17.350.515
2009	25.956.717	7.787.015	18.169.702
2010	27.182.132	8.154.640	19.027.492
2011	28.468.317	8.540.495	19.927.822
2012	29.812.493	8.943.748	20.868.745

4.2.2 Setelah Pergantian Pipa

Tabel 4.3 Prediksi Air Terjual dengan Pergantian Pipa

Tahun	Distribusi air (m ³)	Kehilangan air	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.084.487	12.862.874
2002	18.794.073	5.010.500	13.783.573
2003	19.681.291	4.918.355	14.762.936
2004	20.613.405	4.809.107	15.804.298
2005	21.583.586	4.677.163	16.906.423
2006	22.602.080	4.520.416	18.081.664
2007	23.669.376	4.733.876	18.935.501
2008	24.786.450	4.957.290	19.829.160
2009	25.956.717	5.191.343	20.765.374
2010	27.182.132	5.436.426	21.745.706
2011	28.468.317	5.693.663	22.774.654
2012	29.812.493	5.962.498	23.849.995

Dengan adanya usaha pergantian pipa, maka peningkatan penjualan air akan dapat meningkat. Hal ini disebabkan kehilangan air yang disebabkan oleh kebocoran menjadi lebih sedikit. Jika pada tahun 2001 air yang terjual sebelum pergantian pipa adalah sebesar 12.563.153 m³, maka sesudah pergantian pipa air

yang terjual menjadi 12.862.874 m³, sehingga terjadi kenaikan sebesar 299.721 m³.

4.3 Analisis Kelayakan Tarif dan Pendapatan

Dari data untuk pemakaian air pada rumah tangga sebesar 86,2 %, pada instansi pemerintah dan social budaya sebesar 2,3 %, sedangkan untuk industri dan niaga sebesar 11,5 %, maka penentuan tari didasarkan p[ada tariff rumah tangga. Missal untuk rumah tangga adalah a, maka instansi pemerintah dan social budaya sebesar 0,8a dan untuk industri dan niaga sebesar 5a. dari besarnya operbandingan itu maka :

$$86,2xa + 2,3x0,8a + 11,5x5a = 673$$

$$145,54 \% = 673$$

$$a = \text{Rp } 462,4$$

$$a \approx \text{Rp } 460$$

jadi untuk tarif rumah tangga sebesar Rp 460, sedang untuk instansi pemerintah dan sosial budaya sebesar Rp 370 dan untuk niaga serta industri sebesar Rp 2300

Dalam menentukan besarnya tariff, biaya operasional dan kemampuan untuk membayar masyarakat merupakan factor yang harus doperhatikan secara cermat. Dengan tarif yang telah direncanakan, diharapkan mampu menutup besarnya biaya operasional dan pemeliharaan yang telah dikeluarkan. Dan untuk mengetahui apakah masyarakat mampu untuk membayar tarif maka dengan data :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1. Rata-rata 1 rumah tangga | : 6 orang |
| 2. Rata-rata pemakaian air per bulan | : 32,4 m ³ |
| 3. Rata-rata pendapatan/bln/Rt | : Rp 400.000 – Rp 600.000 |

4. Rata-rata affordability : 4 %

5. sewa meter/adm per bulan : Rp 1.000

Perhitungan :

Rekening air = $32,4 \times \text{Rp } 460 = \text{Rp } 14.904$

Sewa meter/adm = Rp 1.000

Total = Rp 15.904,00

Affordability = $4 \% \times \text{Rp } 400.000 - \text{Rp } 600.000$

= Rp 16.000-Rp 24.000

4.4 Analisis Keuntungan

Tabel 4.4 Keuntungan sebelum Pergantian Pipa

Tahun	Tarif (Rp)	Air Terjual (m ³)	Pengeluaran (Rp)	Pendapatan (Rp)	Keuntungan (Rp)
2000	673	11.996.076	6.353.400.000	8.073.359.148	1.719.959.148
2001	736	12.563.153	7.444.280.000	9.246.480.608	1.802.200.608
2002	806	13.155.851	8.722.470.000	10.60.3615.910	1.881.145.910
2003	883	13.776.904	10.220.120.000	12165.006.230	1.944.886.230
2004	968	14.429.383	11.947.910.000	13.967.642.740	2.019.732.740
2005	1.062	15.108.510	14.031.000.000	16.045.237.620	2.014.237.620
2006	1.160	15.821.456	16.440.120.000	18.352.888.960	1.912.768.960
2007	1.300	16.568.563	19.262.890.000	21.539.131.900	2.276.241.900
2008	1.457	17.350.515	22.570.330.000	25.279.700.360	2.709.370.360
2009	1.633	18.169.702	26.445.660.000	29.671.123.370	3.225.463.370
2010	1.830	19.027.492	30.986.380.000	34.820.310.360	3.833.930.360
2011	2.050	19.927.822	36.306.704.000	40.852.035.100	4.545.295.100
2012	2.298	20.868.745	42.540.610.000	47.956.376.010	5.415.766.010

Tabel 4.5 Keuntungan sesudah Pergantian Pipa

Tahun	Tarif (Rp)	Air Terjual (m ³)	Pengeluaran (Rp)	Pendapatan (Rp)	Keuntungan (Rp)
2000	673	11.996.076	7.495.070.000	8073359148	578.589.148
2001	736	12.862.874	8.757.200.000	9467075264	709.875.264
2002	806	13.783.573	10.232.900.000	11199559840	966.659.850
2003	883	14.762.936	11.956.600.000	13035672490	1.079.072.490
2004	968	15.804.298	13.944.690.000	15298560460	1.353.870.460
2005	1.062	16.906.423	16.326.890.000	17954621230	1.627.731.230
2006	1.160	18.081.664	16.440.120.000	20974730240	4.534.610.240
2007	1.300	18.935.501	19.262.890.000	24616151300	5.353.261.300
2008	1.457	19.829.160	22.570.330.000	28891086120	6.320.756.120
2009	1.633	20.765.374	26.445.660.000	33909855740	7.464.195.740
2010	1.830	21.745.706	30.986.380.000	39794641980	8.808.261.980
2011	2.050	22.774.654	36.306.704.000	46688040700	10.381.300.700
2012	2.298	23.849.995	42.540.610.000	54807196590	12.266.586.590

Dari tabel 4.4 dapat terlihat bahwa pendapatan yang diperoleh oleh PDAM dari tanpa pergantian pipa lebih rendah dibandingkan dengan pendapatan setelah pergantian pipa.

4.5 Analisis Pelayanan dan Pengaduan

Tujuan dasar bagi pihak PDAM dalam pengadaan air bersih adalah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih. Dengan tujuan tersebut, PDAM berusaha agar air bersih yang diproduksi selalu memenuhi standar mutu seperti yang telah disyaratkan oleh Depkes RI dan selalu tersedia setiap saat. Upaya yang dilakukan untuk mengetahui apakah air yang diproduksi sudah sesuai dengan keinginan masyarakat, pihak PDAM melakukan *Public hearing* dengan jalan membuka layanan pengaduan bagi pelanggan. Hal ini dilakukan untuk

mengetahui kendala-kendala atau masalah-masalah apa saja yang diterima oleh pelanggan selama menjadi konsumen air bersih. Sehingga apabila terjadi keluhan-keluhan, pihak PDAM akan bisa menganalisis bagaimana masalah itu bisa terjadi dan solusi apa yang akan dilakukan. Dari banyaknya pengaduan yang masuk bisa digunakan untuk mengetahui apakah biaya operasional dan pemeliharaan yang ada sudah tepat mengenai sasaran apa belum. Dalam pengaduan banyak masalah yang timbul akibat peralatan atau manusia yang salah.

Pada tahun 1996 dari data yang ada pihak PDAM mencatat sekurangnya terdapat 131 keluhan. Keluhan terbesar adalah mengenai berkurangnya aliran air pada musim kemarau sebanyak 64 keluhan. Peringkat selanjutnya adalah perubahan warna air sebanyak 39 keluhan. Keluhan-keluhan lain yang muncul dari pelanggan diantaranya adalah kesalahan pencatatan meter air, meter air rusak, adanya kebocoran-kebocoran pada pipa, dan perubahan rasa/bau.

Setelah mendengar keluhan-keluhan pelanggan, pihak PDAM menganalisis kemungkinan penyebab terjadinya masalah-masalah tersebut. Adanya keluhan mengenai berkurangnya debit air pada jam-jam tertentu di musim kemarau, pihak PDAM menyimpulkan bahwa penyebabnya adalah berkurangnya pasokan-pasokan air dari sumur-sumur yang ada. Sedangkan solusi yang dikerjakan adalah berusaha untuk meningkatkan produksi air. Dan untuk keluhan terjadinya perubahan warna, setelah diselidiki ternyata perubahan warna tersebut berasal dari adanya pipa-pipa primer yang mengalami korosi yang mengakibatkan kebocoran. Solusi yang dilakukan oleh pihak PDAM adalah dengan mengganti

pipa-pipa besi tersebut dengan pipa-pipa yang terbuat dari asbes. Solusi-solusi lainnya diantaranya adalah:

a. Pengolahan Air

Untuk masalah pengolahan air, dari hasil pemeriksaan kualitas air minum diketahui bahwa sebagian besar parameter yang diperiksa hasilnya baik (memenuhi syarat standar air minum). Untuk pemeriksaan bakteriologi sebagian besar hasilnya baik. Pemeliharaan penampungan air rutin dibersihkan tiap bulan.

b. Pendistribusian air

- adanya perbaikan pipa
- adanya penyambungan baru

Setelah diperhatikan dan diperiksa ke lokasi, ternyata airnya jernih dan kualitasnya memenuhi syarat air minum. Dan bilamana ada pengaduan pelanggan, setelah diperiksa ke lokasi airnya masih keruh, hal ini disebabkan tidak ada tempat untuk nyepei. Pemeriksaan jaringan terhadap kebocoran dilakukan rutin dengan melihat water meter yang diletakkan dalam jaringan. Penggantian pipa yang rusak dilakukan dengan sebaik mungkin agar tidak mengganggu kelancaran dan kejernihan air.

Setelah adanya perbaikan-perbaikan, keluhan-keluhan yang muncul dari pelanggan sudah semakin berkurang dan menjadi lebih sedikit jenis pengaduannya.

Tabel 4.5 Jenis-jenis pengaduan pelanggan dari tahun 1996-1998

Tahun	No	Jenis pengaduan	Jumlah
1996	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	39
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	64
	3	Kesalahan pencatatan meter air	7
	4	Meter air rusak	14
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	5
	6	Air berbau busuk	2
		Total	131
1997	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	32
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	31
	3	Kesalahan pencatatan meter air	4
	4	Meter air rusak	2
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	7
		Total	86
1998	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	24
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	21
	3	Kesalahan pencatatan meter air	2
	4	Meter air rusak	6
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	11
		Total	64

Untuk keluhan mengenai kebocoran cenderung mengalami kenaikan.

Setelah dianalisis ternyata pipa-pipa distribusi yang bocor tersebut merupakan

pipa-pipa peninggalan Belanda yang tentu saja umur kegunannya sudah tua. Namun secara keseluruhan dapat dilihat bahwa keluhan-keluhan yang diterima oleh pihak PDAM relatif semakin berkurang tiap tahunnya.

Berdasarkan biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan di atas terhadap produksi dan distribusi dapat dikatakan sudah mencapai sasaran dengan baik. Ini dapat dibuktikan dengan semakin berkurangnya pengaduan dari pelanggan.

Usaha lain yang dilakukan untuk meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan, diadakan program penyuluhan ke pelanggan yang dilakukan tiap bulan secara bergantian tempat dengan rekapitulasi wilayah yang terbanyak tidak mengalir. Disamping itu juga meneruskan program menampung keluhan yang ada pada pelanggan untuk dilaporkan pihak operasional dan pemeliharaan.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 BCR, BEL, RoR dan Laba

PDAM merupakan perusahaan daerah yang mempunyai tugas utama sebagai penyedia dan pendistribusi air bersih. Sebagai sebuah perusahaan, tentunya, PDAM juga bertujuan untuk mencari laba dengan maksud untuk mengembangkan perusahaan. Sehingga dalam istilah proyek, hal ini sebagai proyek mikro, yakni suatu proyek yang di dalamnya terkandung tujuan untuk berkembang atau perluasan dalam dirinya sendiri.

Dengan investasi awal sebesar Rp 2.565,413 juta pada tahun 1982, sampai dengan umur operasional tahun 2012 PDAM telah mendapatkan laba sebesar Rp 3.303,841 juta, dengan rata-rata (*annual*) sebesar Rp 4,29 juta. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa investasi yang ditanamkan telah menghasilkan keuntungan.

Dengan BCR melebihi 1, maka dapat dikatakan bahwa PDAM telah mendapatkan keuntungan. namun dengan *internal rate of return* dan *external rate of return* yang kurang dari nilai MARR yang ditetapkan, menunjukkan bahwa

untuk PDAM tidak layak investasi. Artinya bahwa PDAM tidak mampu menarik investor untuk menanamkan modal pada proyek instalasi air bersih tersebut.

5.2 Hubungan jumlah pelanggan dan Distribusi air

Dari tabel 3.6 terlihat bahwa jumlah pelanggan mengalami kenaikan yang terdiri dari sambungan baru maupun pembukaan kembali sambungan yang ada. Perencanaan diharapkan pada tahun 2012 jumlah pelanggan sebesar 10,7855% dari jumlah penduduk. Hasil analisis ini tidak jauh berbeda dari sasaran tingkat pelayan PDAM Tirta Marta sebesar 10% dari jumlah penduduk. Peningkatan distribusi air dapat dilihat dari tabel 3.7 yang menunjukkan jumlah distribusi air yang bertambah dari tahun ke tahun. Dari kedua tabel di atas menunjukkan hubungan linier yaitu naiknya jumlah pelanggan diimbangi dengan distribusi air yang naik juga. Untuk mengetahui besarnya distribusi air tersebut dapat dilihat pada tabel 3.8

Distribusi air ke pelanggan mengalami kehilangan air yang disebabkan oleh beberapa hal. Kehilangan air yang terjadi berpengaruh pada besarnya air yang terpakai pelanggan (air terjual). Semakin besar kehilangan yang terjadi semakin berkurang air yang seharusnya sampai dipelanggan. Dari data kehilangan air menunjukkan bahwa kehilangan air di PDAM Tirta Marta masih terlalu besar yaitu 30% yang melebihi standar dari Dirjen Cipta Karya sebesar 20%. Prosentase kehilangan air yang cukup tinggi tersebut diakibatkan oleh beberapa hal antara lain :

- a. Kebocoran pada pipa bekas peninggalan Belanda yang masih terbuat dari besi yang sebagian sudah berkarat. $\pm 60\%$

- b. Pencurian air $\pm 1,5 \%$.
- c. Untuk hidran air pemadam kebakaran $\pm 30 \%$
- d. Kesalahan pencatatan meter air yang merupakan kesalahan petugas $\pm 1.5 \%$.

Dari beberapa penyebab di atas, kebocoran pada pipa merupakan penyebab terbesar yakni mencapai $\pm 60 \%$ yang mengakibatkan jumlah air terjual menjadi berkurang dan tentunya dengan semakin banyak kehilangan air, maka pendapatan PDAM pun akan berkurang. Untuk Untuk mengurangi besarnya tingkat kebocoran air yang terjadi, perlu dilakukan upaya yang saling mendukung dan menyeluruh oleh pihak PDAM. Upaya tersebut juga diharapkan tidak terlalu banyak mempengaruhi biaya operasional dan pemeliharaan. Upaya-upaya tersebut diantaranya:

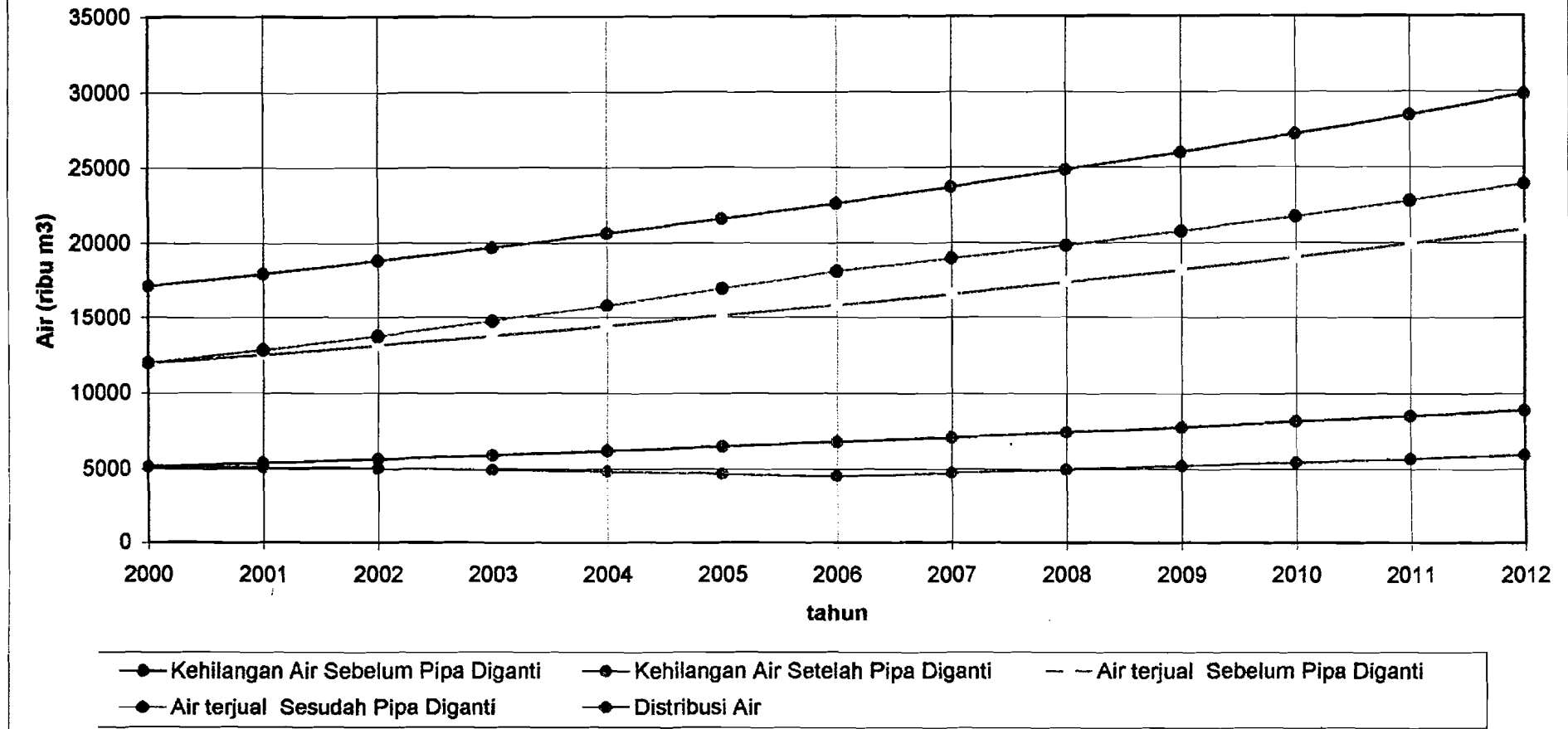
- a. Mengganti pipa yang bocor.
- b. Meningkatkan pengawasan operasional dan jaringan distribusi.
- c. Mengevaluasi dan memeriksa di lapangan pemakaian air dari para pelanggan.
- d. Memasang meter air pada pipa distribusi untuk mengetahui jumlah air yang dipakai pelanggan apakah sudah sesuai dengan meter air yang ada pada pipa persil.

Setelah dilaksanakan penanggulangan awal kehilangan air seperti yang diuraikan di atas, maka hasilnya perlu dievaluasi dengan mengukur/menghitung kembali tingkat kehilangan air. Karena kehilangan air terbesar adalah dari kebocoran pada pipa, maka prioritas penekanan adalah dengan memperbaiki kebocoran-kebocoran yang ada secara cermat dan cepat

5.3 Air Terjual Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa

Dengan adanya usaha pergantian pipa yang bertujuan untuk menekan kehilangan air mengakibatkan biaya yang dikeluarkan oleh PDAM menjadi lebih tinggi selama masa pergantian pipa. Diharapkan seiring dengan pergantian pipa, kehilangan air menjadi lebih sedikit dan air yang terjual menjadi lebih tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.1.

Air Terjual sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa



Gambar 5.1 Grafik Air Terjual Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa

Dari gambar 5.1 terlihat adanya peningkatan air yang terjual setelah pergantian pipa. Peningkatan yang terjadi sebesar 1,07% selama masa pergantian pipa (2000-2005). Sedangkan untuk tahun 2006 sampai tahun berikutnya rasi peningkatan air sebesar 1,04%.

5.4 Kelayakan Tarif dan Keuntungan

Dari tabel 3.12 dapat terlihat bahwa besarnya tariff yang direncanakan untuk tahun-tahun yang akan datang sangat dipengaruhi oleh besarnya biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan, investasi awal, serta air yang terjual. Namun yang perlu dicermati adalah masalah kehilangan air yang demikian besar sehingga mempengaruhi banyak atau sedikitnya yang terjual. Dengan semakin banyaknya kehilangan air, maka air terjual pun menjadi sedikit dan tentu saja hal ini akan mengakibatkan tarif yang dibebankan kepada pelanggan akan meningkat.

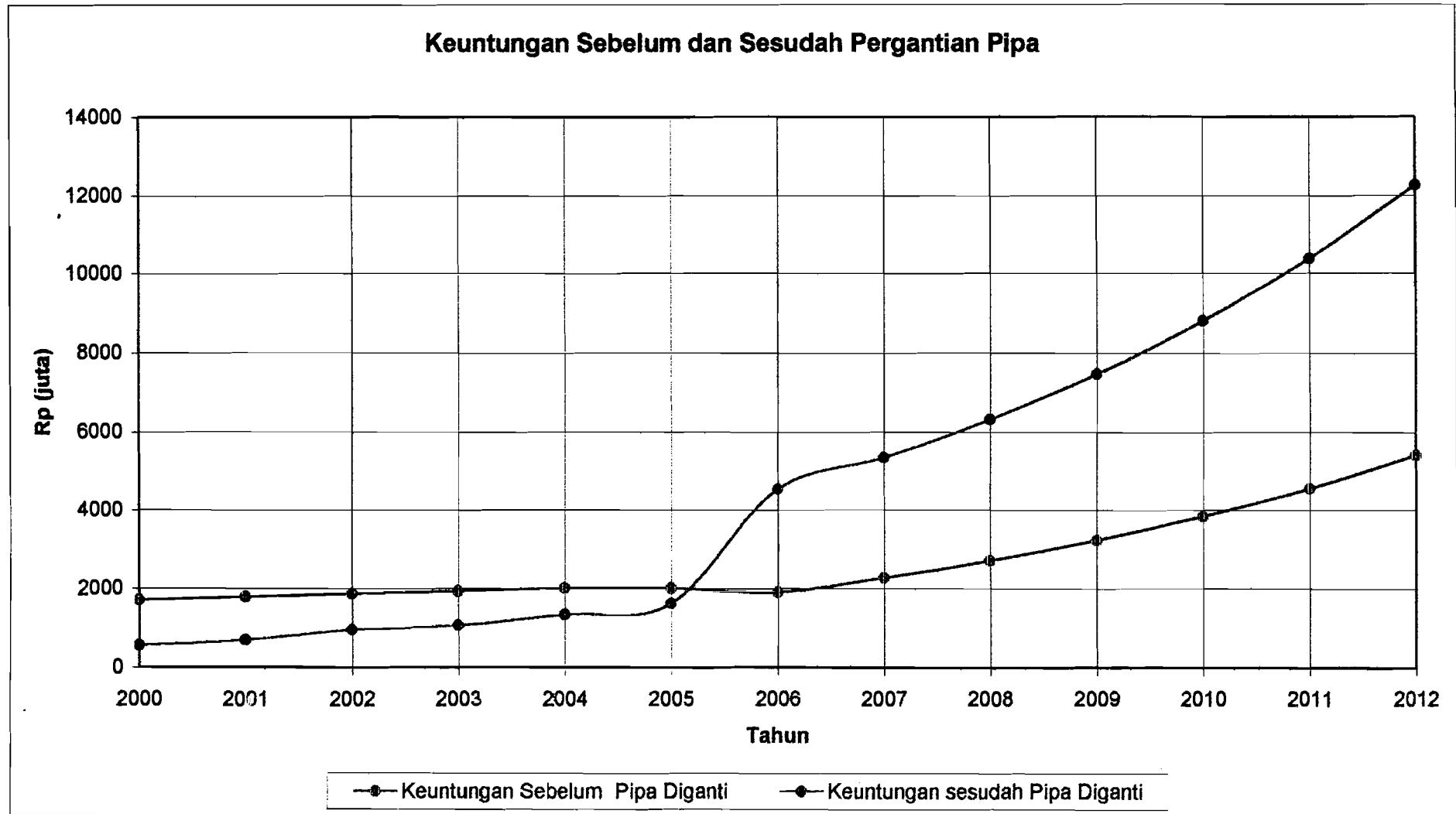
Daria asumsi tiap rumah tangga yang beranggotakan 6 orang yang terdiri dari orang tua dan 3 anak ditambah satu pembantu, pemakaian air domestik untuk rumah tangga sebesar $32,4 \text{ m}^3$ per bulan atau sebesar $1,08 \text{ m}^3$ per hari atau dengan kata lain sebesar 180 liter/orang/hari, maka dapat dikatakan bahwa PDAM masih mampu memenuhi kebutuhan air per rumah tangga dari perencanaan sebesar 225 liter/hari/orang.

Penentuan layak tidaknya tarif yang direncanakan dipengaruhi oleh dua faktor yang dominan, yakni biaya operasional dan kemampuan bayar masyarakat (*affordability*). Tarif yang direncanakan harus memenuhi prinsip *cost recovery*, artinya bahwa penerimaan restribusi harus dapat menutupi biaya operasional dan

pemeliharaan dan penyusutan disamping harus memperhatikan kemampuan bayar masyarakat. Dengan penghasilan rata-rata Rp 400.000 – Rp 600.000 dan *affordability* sebesar 4 %, maka perencanaan tarif dasar untuk per m³ masih bisa dijangkau oleh pelanggan.

Dengan besarnya tarif yang ditetapkan oleh PDAM Tirta Marta akan memperoleh pendapatan dari menarik restribusi air bersih. Pendapatan yang diperoleh oleh PDAM Tirta Marta mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Pendapatan yang diperoleh oleh PDAM Tirta Marta akan mendatangkan keuntungan/laba. Dari analisis keuntungan pada tabel 4.4 dan tabel 4.5, dengan tingkat suku bunga sebesar 18 % untuk tahun mendatang akan mendapat keuntungan. Besarnya pendapatan yang diperoleh mampu menutupi besarnya biaya operasional dan pemeliharaan serta biaya investasi awal yang harus dikembalikan. Keuntungan yang diperoleh sebagian disetor ke Pemda Yogyakarta sebesar 55 % dari jumlah Keuntungan.

Dari gambar 5.2 terlihat bahwa keuntungan yang diterima PDAM menjadi lebih besar setelah adanya usaha pergantian pipa. Keuntungan yang diperoleh melonjak dramatis manakal masa pergantian pipa telah diselesaikan. Hal ini disebabkan kehilangan air menjadi lebih kecil yakni 20 % dari distribusi air.



Gambar 5.2 Keuntungan Sebelum dan Sesudah Pergantian Pipa

5.5 Pelayanan dan Pengaduan Pelanggan

Sebagai satu-satunya Perusahaan Daerah yang mempunyai kewenagandalam menangani secara teknis dan teknologis dalam pengolahan dan penyediaan air minum perkotaan, Pdam tirta Marta wajib memenuhi dan melayani kebutuhan air bersih. Banyaknya pengaduan pelanggan yang kurang atau bahkan tidak mendapat tanggapan dari PDAM lebih banyak diakibatkan karena kurangnya jumlah tenaga lapangan yang khusus melayani dan menangani secara langsung walaupun dalam tabel 4.6, pengaduan pelanggan cenderung menurun tiap tahunnya namun kebanyakan penanganan yang dilakukan oleh PDAM tidak secara cepat menindak lanjuti pengaduan tersebut.

Dalam kaitan tersebut, PDAM sudah seharusnya mengganti pola pelayanan yang selama ini dilakukan dengan sistem jemput bola, dalam artian bahwa setiap ada pengaduan dari pelanggan langsung ditindak lanjuti dengan mendatangi lokasi/tempat yang diadukan sehingga fungsi PDAM dalam melayani pelanggan dapat terlaksana dengan baik.

Untuk Pengaduan masalah banyaknya kebocoran yang terus meningkat serta banyaknya kekeruhan yang terjadi, dengan adanya pergantian pipa diharapkan keluhan konsumen tentang kedua masalah tersebut dapat dikurangi.

5.6 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Pembiayaan operasional dan pemeliharaan direncanakan sedikit mungkin dengan tetap mengutamakan mutu pelayanan. Dari tabel tersebut dapat dilihat untuk tahun 1997 sebesar Rp 3.886,70 juta dan tahun 1998 Rp 4.627,79 juta.

sebesar Rp 6.850,02 juta. Pekerjaan pergantian pipa untuk daerah Kodya akan dikerjakan lebih kurang selama 6 tahun dengan tingkat rata-rata pengerjaan 20 meter setiap harinya. Biaya pergantian pipa tersebut diasumsikan sebagai investasi yang harus ditanam oleh pihak PDAM.

Diasumsikan pergantian pipa dilaksanakan pada awal tahun 2000 dan akan berakhir pada tahun 2005. Untuk pergantian pipa tersebut, memerlukan biaya dan tenaga yang lebih banyak, akan tetapi bias tertutupi kembali dari peningkatan jumlah pendapatan dari peningkatan jumlah penjualan air.

5.7 Metode Kerja Pergantian Pipa

Sebelum pergantian pipa dilaksanakan, yang pertama kali harus dilakukan adalah mengidentifikasi pipa-pipa mana saja yang telah melewati umur operasional dan banyak mengalami kebocoran. Identifikasi ini sangat penting untuk dilakukan agar jangan sampai pipa-pipa yang masih baru dan tidak mengalami kebocoran masuk dalam rencana pergantian pipa. Untuk mengidentifikasi pipa-pipayang banyak mengalami kebocoran dapat dilakukan dengan pengetesan oleh alat yang bernama *electronic Bar* yang berfungsi untuk mengetahui posisi tepatnya dimana.

fungsi tabrakan pipa electronic bar.

Setelah diketahui dengan pasti keberadaan pipa-pipa yang bocor tersebut, maka usaha selanjutnya adalah melakukan pembongkaran terhadap pipa-pipa yang diidentifikasi mengalami kebocoran. Adapun langkah-langkah pembongkarannya adalah, menutup katup pada seksi yang akan dibongkar, langkah selanjutnya adalah menggali tanah tempat pipa berada, setelah tanah berhasil diangkat, maka pembongkaran pipa baru dilaksanakan, yakni membuka

baut yang ada pada sambungan. Setelah pipa terlepas, baru diganti dengan pipa yang baru dengan cara meletakkan pipa baru tersebut pada sambungan kemudian diskrup sampai benar-benar rapat sehingga tidak terjadi kebocoran. Setelah dapat dipastikan tidak terjadi kebocoran maka tanah urugan tadi dikembalikan ke tempat semula, dan begitu seterusnya. Dengan prinsip distribusi ke konsumen tetap berlangsung dan tidak terhenti, maka pelaksanaan pergantian pipa dimulai dari ujung sampai pangkal. Untuk daerah yang terkena pergantian, harus dilakukan pemberitahuan sebelumnya dengan tujuan agar para konsumen yang berada dalam daerah tersebut bersiap-siap jika ada pemberhentian sementara. Untuk menghindari agar tidak terbuang, maka pada sambungan katup harus ditutup. Dalam pembongkaran pipa harus dilakukan secermat mungkin. Misalnya menerapkan jadwal perbaikan dari jam 08.00-15.00 sehingga panjang pipa yang akan diganti segera bias dialiri air lagi. Pembongkaran harus secara bertahap agar distribusi air tidak macet total. Setelah selesai dibongkar lalu dipasang kemudian ditimbun lagi untuk dialiri air, begitu seterusnya.

Dapat kita ambil contoh dalam gambar peta jaringan distribusi (gambar 3.2), misalnya pergantian pipa dilakukan di Jl. Bantul, maka untuk menjaga agar distribusi air tetap lancar dan tidak terbuang, maka penutupan katup dapat dilakukan di pertigaan Jl. Dongkelan dan pertigaan Jl. Minggiran. Setelah pergantian dianggap selesai, maka katup tersebut dapat dibuka kembali dan begitu seterusnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan adanya pergantian pipa, manfaat yang diterima oleh PDAM yakni keuntungan yang diperoleh setelah tahun 2005 melonjak dengan tajam.
- b. Dengan tingkat pengembalian internal serta eksternal yang kurang dari MARR, nilai BCR yang melebihi 1, serta *break even live* terjadi pada tahun 2003, maka dapat dikatakan bahwa PDAM mendapatkan keuntungan, namun tidak atau kurang layak sebagai tempat penanaman modal.

6.2 Saran

Setelah melakukan analisis dan pembahasan yang telah diulas pada bab sebelumnya, maka untuk meningkatkan kinerja, pendapatan, kuantitas dan kualitas air yang akan dikonsumsi oleh pelanggan, dan untuk menurunkan tarif yang telah direncanakan, maka kami menyarankan:

- a. Karena *rate of return* kurang dari MARR yang telah ditetapkan, sebaiknya PDAM tidak menggunakan suku bunga komersil melainkan dengan suku bunga pinjaman lunak (*grant component of loan*).
- b. Untuk menjaga kelancaran distribusi air pada waktu pergantian pipa, penjadwalan waktu serta penutupan saluran harus benar-benar secermat mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Persyaratan Kualitas Air Bersih dan Air Minum*, Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 416/Menkes/PER/IX/1990
- Anonim, Kumpulan SK Bersama Mendagri dan Menteri Pekerjaan Umum, No 209/KPTS/1984.
- Buffa S, Elwood & K. Sarin, Rakesh, *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Cipta Karya, Volume II Desember 1998, *Petunjuk Teknis Perencanaan Rencana Induk Studi kelayakan Sistem-Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan*.
- Direktorat Jendral Cipta Karya, Volume II Desember 1998, *Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan*.
- Drs. Soetrisno Ph, 1982, *Dasar-dasar Evaluasi Proyek (Perhitungan Teori dan Studi Kasus)*, Andy Offset, Yogyakarta.
- E.Paul DeGarmo, W.G. Sullivan, J.A. Botandelli, E.M.Wicks, 1997, *Ekonomi Teknik (Edisi Bhasa Indonesia)*, Prenhallindo, Jakarta.
- Lockyer, Keith, et. Al, 1990, *Manajemen Produksi dan Operasi*, PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Lock, d & Niogel F, 1989, *Manajemen Umum*, PT. Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Robert J. Kodoatie, 1997, *Analisis Ekonomi Teknik*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Soufyan & Morimura, 1984, *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*, PT. Pradnya Paramita.
- Suharto. I, 1995, *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Suratmo F.G, 1995 *Analisa Menegenai Dampak Lingkungan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yamit Z, 1996, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Ekonosia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

NTSEENTB

Lampiran 1

Proposed 1st
TA 3rd
Ma



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

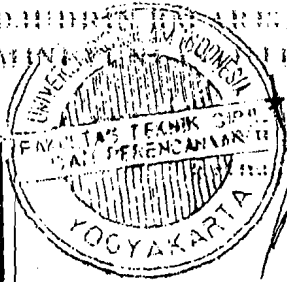
No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	AHMAD PARID	94 310 139		TSM
2.	SYAMSU HADI	94 310 078		TSM

JUDUL TUGAS AKHIR :ANALISIS DAYA OPERASIONAL DAN
.....PEMELIHARAAN PROYEK INSALASI LAMINAN AIR BERSI DI
.....KOTAMADYA YOGYAKARTA.....

Dosen Pembimbing I : IR. H. HADJUDDIN BM ARIS, MS
Dosen Pembimbing II : IR. NRI AMIN, MS

1

2



Yogyakarta, 16 April 2009
Dekan,
Jurusan Teknik Sipil

[Signature]
IR. H. HADJUDDIN BM ARIS, MS

Lampiran 1


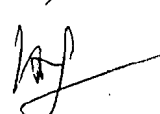

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
	3/2000	Revisi		
	5/8/2000	Revisi dan	lanjut ke D P I	
	12/5/2000	Sempurnakan	lanjutan pengumpulan data	
	16/8/2000	Silahkan dikonsultasikan ke PI Hg usulan PI		
	14/9-2000	Diperbaiki Bab III & Bab IV		
	23/9-2000	Diperbaiki Bab III & Bab IV spt yg saya tunjukkan		
	1/10-2000	Perbaiki	maju ke D P I	
	23/10/2000	lanjut		

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
	30/10/2000		<p>* muncak pengamatan air minimum menurut WHO, Cipta kencana, geip ds.</p> <p>* Pembahasan isi pembahasan adalah analisis Sedang Bab pembahasan adalah menkualifikasi tentang hasil analisis</p> <p>* Analisis pada adalah hasil dari pembahasan</p> <p>* Wawancara adalah meliputi</p> <ul style="list-style-type: none"> - wawancara - teori yang di gunakan - hasil - kesimpulan 	
	17/11/2000		<p>→ judul tabel di turunkan</p> <p>→ pembahasan lebih ada</p> <p>→ analisis lebih tajam</p> <p>→ Kesimpulan → perbaikan dalam kumuh</p>	

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
			<ul style="list-style-type: none"> - judul & tabel belum dipublikasi - pertumbuhan distribusi $1.35 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{Ml}$ per - perhitungan selanjutnya $30 \text{ }^{\circ} 20$ belum ada solusi juga 	
			<ul style="list-style-type: none"> - lihat publikasi 	
			All 	



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 895042, 896440, Fax. 895330, Yogyakarta 55584

Lampiran 2

Nomer : 87 /JTS/ IV / 2000 Yogyakarta, 27 April 2000
Lamp. : -
Hal. : Ijin Penelitian / Permohonan Data

Kepada Yth : PDAM TIRTA MARTA YOGYAKARTA
DI -
YOGYAKARTA.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan Tugas Akhir yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami, jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bernama :

1. Ahmad Farid B. No. Mhs. : 94 310 139
2. Syamsu Hadi No. Mhs. : 94 310 075

Berkenaan hal tersebut kiranya mahasiswa memerlukan data /informasi yang mendukung untuk penyusunan tugas akhir, maka dengan ini kami mohon kepada Bapak / Ibu sudilah kiranya dapat memberikan bantuan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul :

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN PROYEK INSTANSI JARINGAN AIR BERSIH DI KODYA YOGYAKARTA.

Demikian permohonan kami, atas perkenan serta bantuan dan bimbingannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



H. Widodo, MSCE, Ph.D

Tembusan

1. Mahasiswa Ybs.
2. Arsip.



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Kepatihan Danurejan Telepon : 4583, 3591

YOGYAKARTA

SURAT KETERANGAN / IZIN

Lampiran 3

Nomor : 07.0 / 21 / 2000

Membaca Surat : Dekan FTSP-UII Yogyakarta, No. 104/JTS/IV/2000
Mengingat : Tanggal : 16-05-2000. Perihal : Ijin Penelitian.
1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 9 tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah.
2. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri.
3. Keputusan Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 33/KPTS/1986 tentang : Tata laksana Pemberian Izin bagi setiap Instansi Pemerintah maupun non Pemerintah yang melakukan Pendataan / Penelitian.

Dilizinkan kepada :

Nama : Ahmad Farid B, No. Mhs. 94 310 139
Syamsu Hadi , No. Mhs. 94 310 075
Alamat Instansi : Jl. Kaliurang Km. 14,4, Yogyakarta.
Judul : Analisis Biaya Operasional dan Pemeliharaan Proyek Instalasi Jaringan Air Bersih di Kota Yogyakarta.

Lokasi : Kota Yogyakarta.

Waktunya : Mulai pada tanggal 23-05-2000 s/d 23-08-2000

Dengan ketentuan :

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri Kepada Pejabat Pemerintah setempat (Bupati/Walikota/madya Kepala Daerah) untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat.
3. Wajib membuat laporan hasil penelitiannya kepada Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta (c/q. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta).
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat Izin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya.

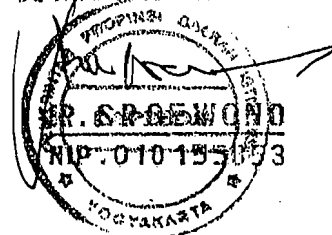
Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 22 Mei 2000

An. GUBERNUR
KEPALA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
KETUA/WAKIL KETUA BAPPEDA PROPINSI DIY.

TEMBUSAN kepada Yth.:

1. Bapak Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta; (sebagai laporan)
2. Ka. Dit. Sospol Propinsi DIY.
3. Walikota Yogyakarta
cq. Ka. Bappeda Kota Yogyakarta,
4. Dekan FTSP-UII Yogyakarta,
5. Pertinggal.

UR. KABID. PENELITIAN,





PEMERINTAH KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II YOGYAKARTA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Komplek Balaikotamadya Jalan Kenari No 56 Yogyakarta Telp. 515865/ 515866 Psw. 04

Lampiran 4

SURAT KETERANGAN / IZIN

Nomor : 070/ S/5

- Dasar** : Surat izin/Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor :
070/ 2193 Tgl. 22 Mei 2000
- Mengingat** : Keputusan Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Yogyakarta Nomor 072/KD/1986
tanggal 6 Mei 1986 tentang : Petunjuk Pelaksanaan Keputusan Kepala Daerah Istimewa
Yogyakarta, Nomor 33/KPTS/1986 tentang : Tataaksana Pemberian izin bagi setiap Instansi
Pemerintah maupun Non Pemerintah yang melakukan Pendataan/ Penelitian.
- Diizinkan kepada** : Nama : Ahmad Farid B ; Syamsu Hadi . No. Mhs. 94310
Pekerjaan : Mahasiswa FTSP UII . 139 dan 94 310 075.
Alamat : Jl. Kaliurang Km. 14, 4 Yogyakarta
Penanggung Jawab : Ir. H. Tadjuddin BMA, MS.
Keperluan : Penelitian dengan judul :
- Lokasi / Responden** : Kota Yk. RAAN PROYEK INSTALASI JARINGAN AIR BERSIH
DI KODYA YOGYAKARTA
- Waktu** : Mulai pada tanggal 23-05-2000 s/d 23-08-2000
- Lampiran** : Proposal
- Dengan Ketentuan** : 1. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Walikotamadya Kepala Daerah
Tingkat II Yogyakarta (Cq. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kodya Dati II
Yogyakarta).
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat.
3. Izin ini tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan
Pemerintah dan hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentu-
an tersebut diatas.

Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya.

Tanda tangan
Pemegang izin

Ahmad Farid B

Dikeluarkan di : Yogyakarta.

Pada tanggal : 24 - 05 - 2000

An. Walikotamadya Kepala Daerah
Ketua Bappeda
Ub. Kabid. Pendataan & Laporan

Dra. Sri Adiyanti

Nip. 490024695

Tembusan kepada Yth. :

1. Walikotamadya Kepala Daerah Tk. II Yogyakarta.
2. Ketua Bappeda Propinsi DIY.
3. Kepala Kantor Sospol Kodya Dati II Yogyakarta.
4. Direktur PDAM Tirtamarta Yogyakarta.
5. Arsip.

N.U. : 237

Lampiran 5

DIREKTUR TEKNIK PDAM TIRTAMARTA YOGYAKARTA

NO./TGL. SURAT : 070/515

24/5-2000

SURAT KETERANGAN IZIN SURVEY

BAGI SAR:

AHMAD FANUD B & SYAMSU HADI

MAHASISWA FTSP UIN YOGYAKARTA

ASAL SURAT : BAPPEDA KOTA YOGYAKARTA

TERIMA TGL : 24 MEI 2000

DISPOSISI KEPADA YTH. : KA.BAG.

{ PERENCANAAN TEKNIK ✓
PRODOKSI. ✓
TRANS. & . DISTRIBUSE ✓

ISI INSTRUKSI/INFORMASI :

W/ dibantu oleh pendampingnya.

-3- 24/5-00

Ca. Aca Duta.

Konsep Surat Duta.

22/6 00

Lampiran 6

LAMPIRAN I
 PERATURAN MENTERI KESEHATAN R.I.
 NOMOR : 416/MENKES/PER/IX/1990

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

No.	Parameter	Satuan	Kadar. Maksimum yg diperbolehkan	Keterangan
A. FISIKA				
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	bg/l	1000	
3.	Kekeruhan	Skala NTU	5	
4.	Rasa	-	-	Tidak terasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara 23°C	
6.	Warna	Skala TCU	15	
B. KIMIA				
a. Kimia Anorganik				
1.	Air raksa	mg/l	0.001	
2.	Aluminium	mg/l	0.2	
3.	Arsen	mg/l	0.05	
4.	Barium	mg/l	1.0	
5.	Besi	mg/l	0.3	
6.	Fluorida	mg/l	1.3	
7.	Kadmium	mg/l	0.005	
8.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500	
9.	Klorida	mg/l	250	
10.	Kromium	mg/l	0.05	
11.	Mangan	mg/l	0.1	
12.	Natrium	mg/l	200	
13.	Nitrat sebagai N	mg/l	10	
14.	Nitris sebagai N	mg/l	1.0	
15.	Perak	mg/l	0.05	
16.	PH	-	6.5-8.5	merupakan batas minimum dan maksimum
17.	Selenium	mg/l	0.01	
18.	Seng	mg/l	5.0	
19.	Sianida	mg/l	0.1	
20.	Sulfat	mg/l	400	
21.	Sulfida sebagai (HgS)	mg/l	0.05	
22.	Tembaga	mg/l	1.0	
23.	Timbal	mg/l	0.06	
b. Kimia Organik				
1.	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0.0007	
2.	Benzene	mg/l	0.01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/l	0.00001	
4.	Caloridane (Total isomer)	mg/l	0.0003	
5.	Chloroform	mg/l	0.05	
6.	2-4-D	mg/l	0.10	

No.	Parameter	Satuan yg diperbolehkan	Kadar. Maksimum	Keferangan
7.	DDT	mg/l	0.03	
8.	DETERGEN	mg/l	0.05	
9.	1,2-Dichloroethane	mg/l	0.01	
10.	1,1-Dichloroethane	mg/l	0.0003	
11.	Heptachlorobenzene epoxide	mg/l	0.003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/l	0.00001	
13.	Gamma-HCH ₃ (Lindane)	mg/l	0.004	
14.	Methoxychlor	mg/l	0.03	
15.	Penatchlorophenol	mg/l	0.01	
16.	Pestisida total	mg/l	0.10	
17.	2,4, 6-trichloropceinol	mg/l	0.01	
18.	Zat organik (kMnOg)	mg/l	10	
C. MIROBIOLOGIK				
1.	Koliform tinja	Jumlah per 100 ml	0	
2.	Total Koliform	Jumlah per 100 ml	0	
D. RADIOAKTIVITAS				
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/l	0.1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/l	1.0	

Keterangan :

mg = milligrma

ml = mili liter

l = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometric Turbidity Unit

TCU = True color unit

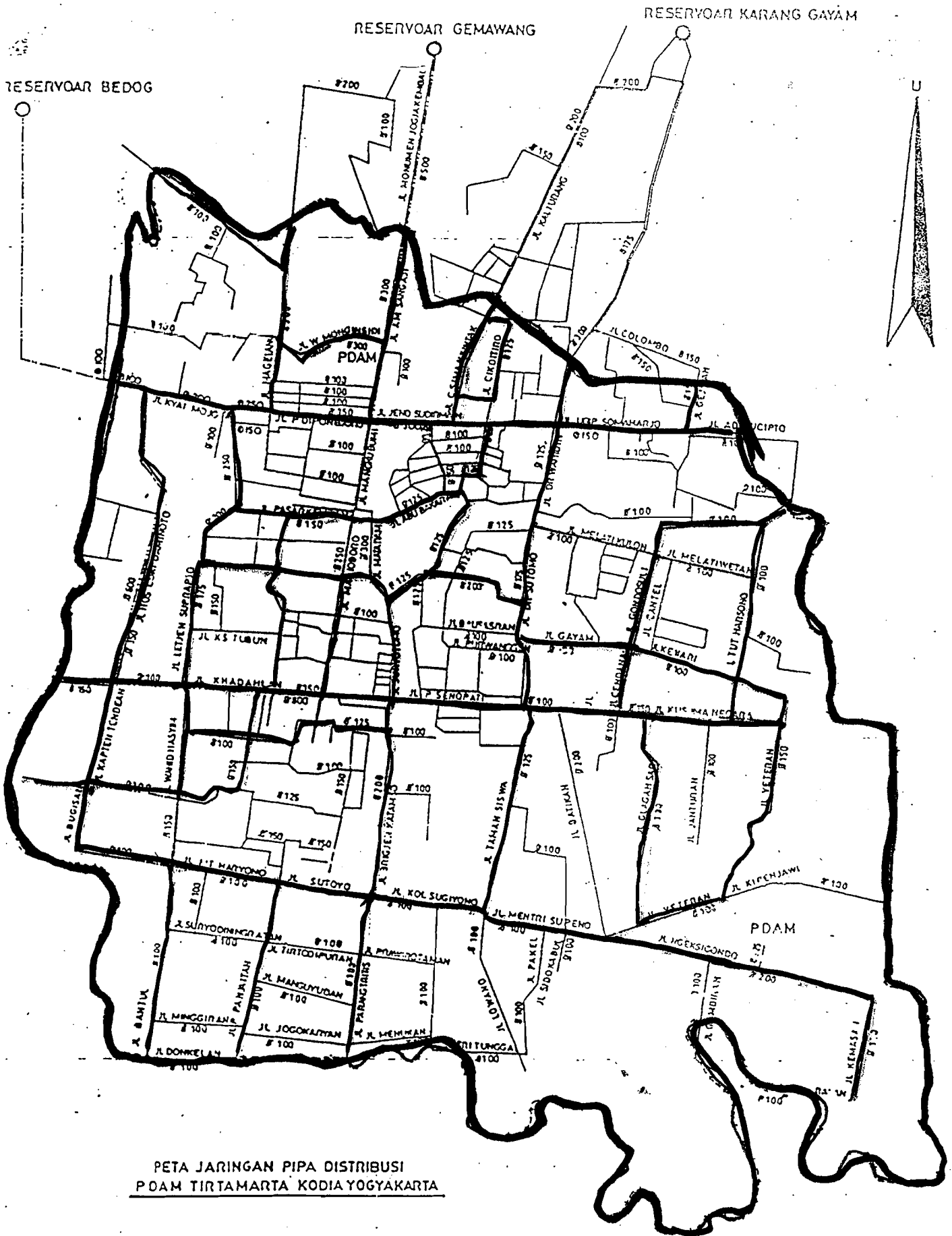
Logam berat merupakan logam berlarut.

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KESEHATAN R.I.
NOMOR : 416/MENKES/PER/IX/1990

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yg diperbolehkan	Keterangan
A. FISIKA				
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/l	1.500	
3.	Kekeruhan	Skala NTU	25	
4.	Rasa	-	-	Tidak terasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara +3°C	
6.	Warna	Skala TCU	50	
B. KIMIA				
a. Kimia Anorganik				
1.	Air raksa	mg/l	0,001	
2.	Arsen	mg/l	0,05	
3.	Besi	mg/l	1,0	
4.	Fluorida	mg/l	1,5	
5.	Kadmium	mg/l	0,005	
6.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500	
7.	Klorida	mg/l	600	
8.	Kromium	mg/l	0,05	
9.	Mangan	mg/l	0,5	
10.	Nitrat sebagai N	mg/l	10	
11.	Nitrit sebagai N	mg/l	1,0	
12.	pH		6,5-9,0	merupakan batas minimum dan maksimum
13.	Selenium	mg/l	0,01	
14.	Seng	mg/l	15	
15.	Sianida	mg/l	0,1	
16.	Sulfat	mg/l	400	
17.	Timbal	mg/l	0,05	
b. Kimia Organik				
1.	Aldrian dan dielidrian	mg/l	0,0007	
2.	Benzene	mg/l	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/l	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/l	0,007	
5.	Chloroform	mg/l	0,05	
6.	2,4-D	mg/l	0,10	
7.	DDT	mg/l	0,05	
8.	Detergen	mg/l	0,5	
9.	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,01	
10.	1,1-Dichloroethane	mg/l	0,0003	
11.	Heptachlorobenzene epoxide	mg/l	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/l	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/l	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/l	0,10	
15.	Pentachlorophenol	mg/l	0,01	
16.	Pestisida total	mg/l	0,10	
17.	2,4,6-Trichlorophenol	mg/l	0,01	
18.	Zat organik (KMnO ₄)	mg/l	10	

Lampiran 11

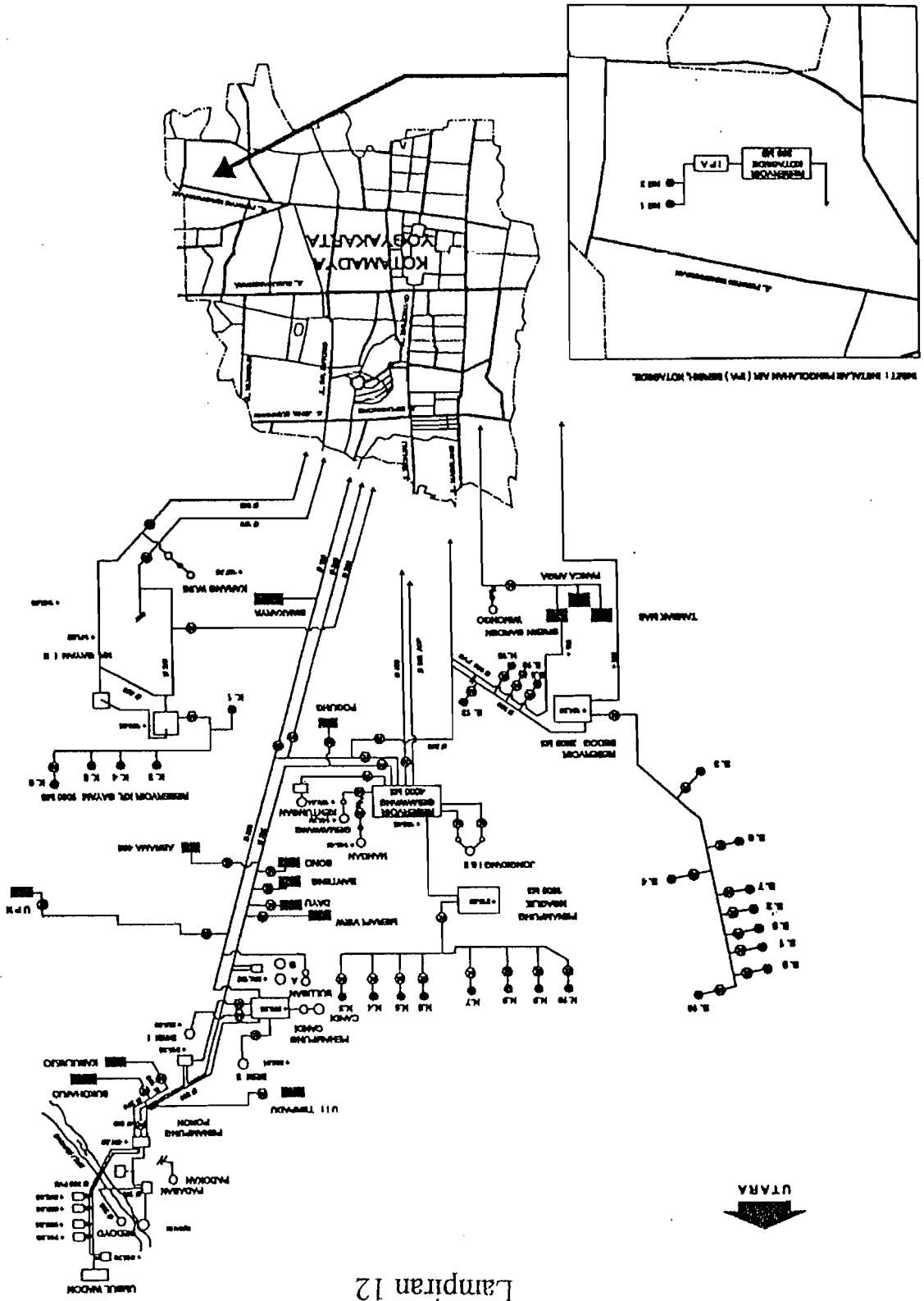


PETA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI
POAM TIRTAMARTA KODIA YOGYAKARTA

1975
9/1

SKEMATIK AIR BERSIH SISTEM PERAIRAN POAM TRIAMARTA

Gambar 2.2 :



Lampiran 12

Lampiran 13



WILAYAH PROGRAM PENYEDIAAN AIR
BERSIH REALISASI KIP/MIIP 1993 - 1996
SEKTOR PERUMAHAN DAN PEREMAJAAN KOTA
INVENTARISASI ASET DAN EVALUASI KINERJA
PRASARANA PERKOTAAN



103

Lampiran 14

Pemakaian Solar tahun 1997 (dalam liter)

Tabel V

No	Bulan	Padasan	Jongkang	Kr.gayam	Kr.wuni	Kotagede	Gemawang	Candi	Bulusan	Jumlah
1	Januari	124.0	0.0	295.0	368.0	40.0	508.0	359.0	0.0	1,634.0
2	Pebruari	112.0	0.0	590.0	351.0	50.0	452.0	252.0	0.0	1,807.0
3	Maret	124.0	5.0	530.0	461.0	20.0	474.0	345.0	0.0	1,959.0
4	April	120.0	10.0	585.0	450.0	20.0	492.0	348.0	0.0	2,025.0
5	Mei	124.0	31.0	545.0	465.0	30.0	516.0	372.0	0.0	2,063.0
6	Juni	120.0	115.5	285.0	429.0	25.0	510.0	399.0	0.0	1,833.5
7	Juli	124.0	672.5	327.0	476.0	70.0	548.0	491.0	0.0	2,708.5
8	Agustus	124.0	697.0	775.0	496.0	50.0	528.0	576.0	0.0	3,246.0
9	September	120.0	749.0	780.0	466.0	49.0	526.0	546.0	0.0	3,236.0
10	Oktober	92.0	829.0	1,020.0	474.0	50.0	532.0	573.0	0.0	3,570.0
11	Nopember	104.0	920.0	935.0	392.0	60.0	490.0	495.0	0.0	3,336.0
12	Desember	124.0	882.0	775.0	372.0	60.0	522.0	508.5	25.0	3,268.5
Jumlah		1,412.0	4,911.0	7,442.0	5,200.0	524.0	6,098.0	5,264.5	25.0	30,876.5

Pemakaian Olie Tahun 1997 (dalam liter)

Tabel VI

No	Bulan	Padasan	Candi	Kr.Wuni	Kotagede	Gemawang	Kr.gayam	Jongkang	Bulusan	Jumlah
1	Januari	4.0	6.5	12.0	0.0	17.0	2.5	0.0	0.0	42.0
2	Pebruari	2.0	5.5	12.0	0.0	16.0	12.0	0.0	0.0	47.5
3	Maret	5.0	7.0	12.5	0.0	24.0	10.0	1.0	0.0	59.5
4	April	5.0	10.0	14.5	0.0	23.0	19.5	0.0	0.0	72.0
5	Mei	6.0	6.5	21.0	18.0	24.0	12.5	4.0	0.0	92.0
6	Juni	6.0	11.0	4.0	0.0	17.0	11.0	2.0	0.0	51.0
7	Juli	6.0	15.0	20.0	0.0	23.0	12.5	18.0	0.0	94.5
8	Agustus	1.5	11.5	4.0	2.0	25.0	14.0	18.0	0.0	76.0
9	September	4.5	19.0	20.0	0.0	22.0	21.5	24.0	0.0	111.0
10	Oktober	2.0	15.0	12.5	0.0	18.0	26.5	32.0	0.0	106.0
11	Nopember	4.5	14.5	11.5	0.0	22.0	23.0	24.0	0.0	99.5
12	Desember	1.5	23.5	14.0	10.0	18.0	18.5	22.0	4.0	111.5
Jumlah		48.0	145.0	158.0	30.0	249.0	183.5	145.0	4.0	962.5

p.12

Pemakaian bahan kimia Sodium Hypochloride tahun 1997 (dalam kg)

Tabel III

No	Bulan	Padasan	Res. Bedog	Kr. gayam	Kotagede	Jumlah
1	Januari	0	60	0	465	525
2	Pebruari	0	40	0	420	460
3	Maret	0	20	0	625	645
4	April	0	20	0	450	470
5	Mei	0	30	0	620	640
6	Juni	0	0	0	600	600
7	Juli	0	0	0	580	580
8	Agustus	0	0	0	535	535
9	September	0	0	0	475	475
10	Oktober	0	0	0	790	790
11	November	0	0	0	750	750
12	Desember	0	0	10	790	800
Jumlah		0	160	10	7100	7270

Penjelasan tabel dan perbandingan dengan rencana tahun 1997.

Pemakaian bahan kimia Sodium Hypochloride untuk tahun 1997 sebanyak 7270 kg dengan rincian sebagai berikut :

1. Padasan : 0 kg
2. Reservoir Bedog : 160 kg
3. Reservoir Karanggayam : 10 kg
4. Kotagede : 7100 kg

Jumlah 7270 kg

Sedang rencana pemakaian Sodium Hypochloride tahun 1997 sebanyak 2.809,20 kg ternyata dalam realisasinya sebanyak 7270 kg

Hal ini berarti melebihi anggaran sebanyak 4.370,80 kg atau 150,75 %.

Pegawai -

142

Pemakaian Gas Chloor Tahun 1997 (dalam kg)

Tabel IV

No	Bulan	Padasan	Gemawang	Kr. gayam	Bedog	Jumlah
1	Januari	223.2	387.5	393.6	904.8	1,909.1
2	Pebruari	201.6	314.5	403.2	637.0	1,556.3
3	Maret	223.2	341.0	446.4	450.0	1,460.6
4	April	216.0	277.0	429.6	426.0	1,348.6
5	Mei	223.2	257.0	406.1	462.0	1,348.3
6	Juni	216.0	260.0	352.3	548.4	1,376.7
7	Juli	216.0	348.5	423.6	840.0	1,828.1
8	Agustus	223.2	393.0	567.9	749.4	1,933.5
9	September	151.2	385.5	491.6	648.0	1,676.3
10	Oktober	216.0	413.0	481.8	741.2	1,852.0
11	November	208.8	415.0	475.2	720.0	1,819.0
12	Desember	223.2	413.0	446.4	558.0	1,640.6
Jumlah		2,541.6	4,205.0	5,317.7	7,684.8	19,749.1

Penjelasan tabel dan perbandingan rencana tahun 1997 .

Pemakaian bahan kimia Gas Chloor untuk tahun 1997 sebanyak 19.749,10 kg dengan perincian sebagai berikut :

1. Padasan	: 2.541,6 kg
2. Reservoir Gemawang	: 4.205 kg
3. Reservoir Karanggayam	: 5.317,7 kg
4. Reservoir Bedog	: 7.684,8 kg

Jumlah 19.749,1 kg

Sedang rencana pemakaian Gas Chlor tahun 1997 sebanyak 15.363,70 kg ternyata dalam realisasinya sebanyak 19.749,1 kg

Hal ini berarti melebihi anggaran sebanyak 4.385,40 kg atau 28,54 %.

Penjelasan tabel V

Pemakaian bahan bakar solar selama tahun 1997 yang dipergunakan untuk mesin-mesin diesel di :

No	Uraian	Rencana	Realisasi	%
1	Padasan	1,460.00	1,412.00	96.71
2	Jongkang	0.00	4,911.00	ERR
3	Karanggayam	2,160.00	7,442.00	344.54
4	Karangwuni	5,475.00	5,200.00	94.98
5	Kotagede	0.00	524.00	ERR
6	Gemawang Mesin	5,475.00	6,098.00	111.38
7	Candi	4,380.00	5,264.50	120.19
8	Bulusan	0	25	ERR
Jumlah		18,950.00	30,876.50	162.94

Rencana pemakaian bahan bakar solar selama tahun 1997 sebanyak 18.950 lt. ternyata dalam realisasinya sebanyak 30.876,5 lt. berarti persentasi realisasi terhadap rencana masih di bawah target yaitu sebesar 162,94%.

Penjelasan tabel VI

Pemakaian bahan bakar olie selama tahun 1997 yang dipergunakan mesin-mesin produksi di :

No	Uraian	Rencana	Realisasi	%
1	Padasan	54.00	48.00	88.89
2	Jongkang	0.00	145.00	ERR
3	Karangwuni	180.00	158.00	87.78
4	Kotagede	0.00	30.00	ERR
5	Gemawang mesin	216.00	249.00	115.28
6	Karanggayam I	48.00	183.50	382.29
7	Candi	96.00	145.00	151.04
8	Bulusan	0	4	0
Jumlah		594.00	962.50	162.04

Rencana pemakaian bahan bakar olie selama tahun 1997 sebanyak 594 lt. ternyata dalam realisasinya hanya sebanyak 962,5 lt. berarti persentasi realisasi terhadap rencana melebihi sebanyak 162,04%

D3/TW1

Pemakaian Solar Tahun 1998 (dalam liter)

No	Bulan	Padasan	Jongkang	Kr. Gayam	Kr. Wuni	Kotagede	Gemawang	Candi	Bulusan	Jumlah
1	Januari	124.0	860.0	775.0	401.0	50.0	508.0	526.5	438.5	3,883.0
2	Pebruari	84.0	855.0	698.0	403.0	45.0	458.0	484.0	466.5	3,493.5
3	Maret	124.0	736.0	680.0	456.0	45.0	2.0	205.0	491.0	2,739.0
4	April	120.0	462.0	200.0	480.0	65.0	14.0	39.0	80.0	1,460.0
5	Mei	124.0	566.0	100.0	496.0	30.0	15.0	6.0	25.5	1,362.5
6	Juni	120.0	517.0	165.0	494.0	35.0	13.0	120.5	19.0	1,483.5
7	Juli	124.0	538.0	180.0	498.0	40.0	17.0	18.5	41.5	1,457.0
8	Agustus	116.0	624.0	225.0	64.0	35.0	48.0	116.0	16.5	1,244.5
9	September	120.0	198.0	210.0	108.0	50.0	89.0	458.0	168.5	1,401.5
10	Oktober	124.0	481.0	210.0	139.0	45.0	68.0	132.0	390.0	1,589.0
11	Nopenber	120.0	444.0	220.0	28.0	50.0	12.0	8.0	226.5	1,106.5
12	Desenber	136.0	446.0	210.0	64.0	50.0	0.0	64.5	223.5	1,194.0
Jumlah		1,436.0	6,727.0	3,873.0	3,631.0	540.0	1,244.0	2,176.0	2,567.0	22,214.0

Pemakaian Olie Tahun 1998 (dalam liter)

No	Bulan	Padasan	Jongkang	Kr. Gayam	Kr. Wuni	Kotagede	Gemawang	Candi	Bulusan	Jumlah
1	Januari	4.5	15.5	11.5	12.0	10.0	23.0	18.0	18.0	112.5
2	Pebruari	0.5	22.5	19.0	10.5	0.0	23.0	11.5	16.0	103.0
3	Maret	5.5	15.0	12.0	12.0	4.0	0.0	10.0	16.0	74.5
4	April	5.5	12.0	1.5	12.5	0.0	0.0	0.5	0.0	32.0
5	Mei	1.5	16.0	9.5	3.0	0.0	0.0	0.0	2.0	32.0
6	Juni	5.0	15.0	1.5	21.0	1.0	2.0	5.0	6.0	56.5
7	Juli	1.5	22.0	1.0	3.0	2.5	0.0	0.0	2.0	32.0
8	Agustus	5.0	14.0	9.5	0.0	0.0	0.0	5.0	6.0	39.5
9	September	5.0	11.0	1.0	0.0	0.5	6.0	8.5	8.0	40.0
10	Oktober	3.0	13.0	1.5	8.5	0.0	2.0	3.5	8.0	39.5
11	Nopenber	13.0	12.0	9.5	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	37.5
12	Desenber	2.0	20.0	2.0	2.0	0.0	0.0	4.5	14.0	44.5
Jumlah		62.0	188.0	79.5	85.5	18.0	56.0	66.5	98.0	643.5

Penjelasan :

Pemakaian bahan bakar solar selama tahun 1998 yang direncanakan untuk mesin-mesin diesel di :

No.:	Uraian	Rencana	Realisasi	Selisih	%
1	Padasan	1.480.00	1.438.00	(42.00)	96.5%
2	Jongkang	2.684.00	6.727.00	4.043.00	250.2%
3	Karanggayam	2.400.00	3.875.00	1.475.00	161.4%
4	Karangwuni	4.380.00	3.631.00	(749.00)	82.9%
5	Kotagede	200.00	540.00	340.00	270.0%
6	Gemawang Mesin	6.785.00	1.244.00	(5.541.00)	18.3%
7	Candi	4.575.00	2.175.00	(2.400.00)	47.5%
8	Bulusan	0.00	2.787.00	2.787.00	-
Jumlah		22.488.00	22.414.00	(74.00)	99.67%

Rencana pemakaian bahan bakar solar selama tahun 1998 sebanyak 22.488 liter, ternyata dalam realisasinya sebanyak 22.414 liter berarti persentasi realisasi terhadap rencana masih dibawah target yaitu sebesar 99,67 %.

Penjelasan :

Pemakaian bahan bakar olie selama tahun 1998 yang direncanakan mesin-mesin produksi di :

No.:	Uraian	Rencana	Realisasi	Selisih	%
1	Padasan	73.00	52.00	(21.00)	71.2%
2	Jongkang	79.00	188.00	109.00	237.9%
3	Karangwuni	144.00	85.00	(59.00)	59.0%
4	Kotagede	48.00	18.00	(30.00)	37.5%
5	Gemawang mesin	292.00	56.00	(236.00)	19.1%
6	Karanggayam I	80.00	79.50	(0.50)	99.4%
7	Candi	122.00	66.50	(55.50)	54.5%
8	Bulusan	0.00	98.00	98.00	-
Jumlah		832.00	643.00	(189.00)	77.3%

Rencana pemakaian bahan bakar olie selama tahun 1998 sebanyak 832 liter, ternyata dalam realisasinya hanya sebanyak 643 liter, berarti persentasi realisasi terhadap rencana masih dibawah target yaitu sebesar 77,3 %.

D3/TW1

Pemakaian bahan kimia Sodium Hypochloride Tahun 1996 (dalam kg)

No	Bulan	Padasan	Kes. Bedog	Kr. Gayam	Kotagede	Jumlah
1	Januari	0	0	0	660	660
2	Pebruari	0	0	0	520	520
3	Maret	0	0	0	740	740
4	April	0	0	0	470	470
5	Mei	0	0	4.5	645	649.5
6	Juni	0	0	3	600	603
7	Juli	0	0	3	435	438
8	Agustus	0	125	0	600	600
9	September	0	0	0	640	640
10	Oktober	0	40	10	375	425
11	Nopember	0	0	0	420	420
12	Desember	0	0	70	621	691
Jumlah		0	165	94.5	6986	7245.5

Penjelasan tabel dan perbandingan dengan rencana tahun 1996.
 Pemakaian bahan kimia Sodium Hypochloride untuk tahun 1996
 sebanyak 7.245.5 kg dengan perincian sebagai berikut :

1. Padasan	:	0	kg
2. Reservoir Bedog	:	165	kg
3. Reservoir Karanggayam	:	94.5	kg
4. Kotagede	:	6.986	kg
5. Gemawang	:	0	kg

Jumlah : 7.245.5 kg

Sedang rencana pemakaian Sodium Hypochloride tahun 1996
 sebanyak 10.147.20 kg.

Ternyata dalam realisasinya sebanyak 7.245.5 kg.

Kal ini berarti masih dibawah anggaran sebanyak 2.901.70 kg
 atau 28.59 %.

D. TW.

Pemakaian bahan kimia Gas Chloor Tahun 1998 (dalam kg)

No	Bulan	Padasan	Res. Bedog	Res. Kr. Gayam	Res. Gemawang	Jumlah
1	Januari	223,2	524,2	446,4	432	1.625,8
2	Pebruari	198,2	502,7	382,6	379	1.462,5
3	Maret	228,8	558	372	420	1.578,8
4	April	237,6	568,8	376,8	420	1.603,2
5	Mei	204	588,8	431	328	1.551,6
6	Juni	152	576	381,6	416	1.525,6
7	Juli	248	708	372	416	1.744
8	Agustus	244	498,5	415,2	399	1.556,7
9	September	216	699,6	504	351	1.770,6
10	Oktober	223,2	726	520,8	369	1.839,8
11	Nopember	216	750,4	408,9	346	1.721,7
12	Desember	163,6	760	360,5	240	1.524,1
Jumlah		2.554,8	7.461,0	4.971,8	7.561	19.502,6

Penjelasan tabel dan perbandingan dengan rencana tahun 1996.

Pemakaian bahan kimia Gas Chloor untuk tahun 1998 sebanyak 19.502,6 kg dengan perincian sebagai berikut :

1. Padasan	:	2.554,8 kg
2. Reservoir Gemawang	:	7.561 kg
3. Reservoir Karanggayam	:	4.971,8 kg
4. Reservoir Bedog	:	7.461 kg

Jumlah : 19.502,6 kg

Sedang rencana pemakaian Gas Chloor tahun 1996 sebanyak 14.836,58 kg. Ternyata dalam realisasinya sebanyak 19.502,6 kg.

Hal ini berarti melebihi anggaran sebanyak 5.664,01 kg atau 40,92 %.

Lampiran 15

B A B III

BAGIAN DISTRIBUSI

Bagian Distribusi adalah bagian yang menyelenggarakan pemasangan dan pemeliharaan pipa distribusi serta mengatur aliran air secara merata dan terus menerus.

Beberapa hal yang berhubungan/berkaitan dengan Bagian Distribusi :

1. Panjang pipa air yang terpasang pada akhir tahun 1996 tercatat sepanjang 774.760 km, sedang pada akhir tahun 1997 tercatat 789.825 km. Berarti selama tahun 1997 ada kegiatan pemasangan pipa air sepanjang 15.065 km.
2. Distribusi air/air yang terjual dalam tahun 1997 direncanakan sebesar 11.524.270 m³ dalam realisasinya tercatat sebesar 11.234.925 m³. Berarti masih dibawah target sebesar 290.247 m³ atau 2.51%.
3. Kebocoran air selama tahun 1997 diperkirakan sebesar 3.712.500 m³ atau 24 % x jumlah produksi, sedangkan realisasinya kebocoran tahun 1997 sebanyak 4.111.081 m³ atau 26,79% berarti melebihi target 2.79%.
Hal ini termasuk pengertian air yang hilang (losses water atau karena spei pipa dan keperluan fire hydran).
Disamping itu faktor meter air pada pelanggan yang mati mempengaruhi pembuatan rekening (air yang terjual) dan belum semua sumber produksi dipasang water meter.
4. Jumlah pelanggan pada akhir tahun 1997 tercatat sebanyak 31.717 pelanggan. sedangkan untuk mengetahui pertambahan pelanggan tahun 1997 akan diuraikan dahulu mengenai data perkembangan pemasangan pelanggan baru, buka kembali danutupan seperti terlihat dalam tabel pelanggan sebagai berikut :

B A B III

BAGIAN DISTRIBUSI

Bagian Distribusi adalah bagian yang menyelenggarakan pemasangan dan pemeliharaan pipa distribusi serta mengatur aliran air secara merata dan terus menerus.

Beberapa hal yang berhubungan/berkaitan dengan Bagian Distribusi :

1. Panjang pipa air yang terpasang pada akhir tahun 1997 tercatat sepanjang 789,825 km, sedang pada akhir tahun 1998 tercatat 796,135,5 km. Berarti selama tahun 1998 ada kegiatan pemasangan pipa air sepanjang 6,310,5 km.
2. Distribusi air/air yang terjual dalam tahun 1998 direncanakan sebesar 10.583.851 m³ dalam realisasinya tercatat sebesar 11.165.286 m³. Berarti melebihi target sebesar 581.435 m³ atau 5,49 %.
3. Kebocoran air selama tahun 1998 diperkirakan sebesar 3.409.563 m³ atau 24 % x jumlah produksi, sedangkan realisasinya kebocoran tahun 1998 sebanyak 4.582.320,5 m³ atau 29,06 %, berarti melebihi target sebesar 5,06 %. Hal ini termasuk pengertian air yang hilang (losses water atau karena spei pipa dan keperluan fire hydran). Disamping itu faktor meter air pada pelanggan yang mati mempengaruhi pembuatan rekening (air yang terjual).
4. Jumlah pelanggan pada akhir tahun 1998 tercatat sebanyak 32.028 pelanggan, sedangkan untuk mengetahui pertambahan pelanggan tahun 1998 akan diuraikan dahulu mengenai data perkembangan pemasangan pelanggan baru, buka kembali danutupan seperti terlihat dalam tabel pelanggan sebagai berikut :

E A B X

A N A L I S A

Dalam Bab ini akan kami bahas mengenai beberapa analisa terhadap permasalahan-permasalahan yang penting.

1. Produksi Air

Produksi air tahun 1997 naik sebesar 1.583.633 m³ atau 9,77 % dari produksi tahun 1996, demikian juga bila dibandingkan dengan anggaran tahun 1997 naik sebesar 2.312.026 m³ atau 14,94 % (lihat tabel data Produksi).

Naiknya produksi air tahun 1996 bila dibandingkan dengan anggaran tahun 1997, disebabkan karena dengan dioperasikannya kembali 2 buah sumur dalam di Bedog 1 dan Kotagede menambah debit air yang diproduksi.

2. Distribusi Air

Distribusi air tahun 1997 sebesar 15.233.167,50 m³, sedangkan distribusi air tahun 1996 14.791.549,00 m³ berarti ada kenaikan sebesar 441.618,50 m³ atau 2,99 %.

Dari distribusi air tahun 1997 berhasil terjual 11.234.184,00 m³ sedangkan distribusi air tahun 1996 yang berhasil terjual 10.700.459,00 m³ berarti ada kenaikan sebesar 533.725 m³ atau 5,00 %.

Apabila dibandingkan anggaran tahun 1997 sebesar 11.524.270,00 m³ berarti distribusi air terjual tahun 1997 masih dibawah target sebesar 290.086,00 m³ atau 2,52 %.

Kenaikkan distribusi air terjual pada tahun 1997 dibandingkan dengan realisasi tahun 1996 disebabkan karena adanya penambahan pelanggan baru.

Turunnya distribusi air yang terjual dibandingkan dengan anggaran tahun 1997 disebabkan karena meningkatnya kebocoran air.

3. Tingkat Kebocoran

Kebocoran air untuk tahun 1997 sebesar 28.25 % sedang kebocoran air tahun 1996 sebesar 27.66 % berarti ada penurunan angka sebesar 1,41 %.

Bila dibandingkan dengan rencana kebocoran tahun 1997 yang dianggarkan sebesar 24.00 % berarti kebocoran air tahun 1997 melebihi target 2,25 %.

4. Pertambahan Pelanggan

Jumlah sambungan baru tahun 1997 sebesar 2.036 pelanggan, bila dibandingkan dengan tahun 1996 turun sebesar 335 pelanggan atau 14,13 %.

Sedangkan kalau dibandingkan dengan anggaran tahun 1997 sebesar 1.800 pelanggan berarti naik dari target sebesar 236 pelanggan atau 13,11 %.

Pertambahan pelanggan tahun 1997 direncanakan 1.800 pelanggan dengan estimasi 40 % pelanggan dari perluasan daerah pelayanan dengan sistim paket dan 60 % pelanggan masyarakat umum.

Dalam realisasinya 460 pelanggan dari pelayanan sistim paket yang berarti kurang dari target sebesar 36,11 % dan 1.576 pelanggan dari pelayanan masyarakat umum yang berarti melebihi target 45,92 %.

5. Pendapatan Usaha

Pendapatan Penjualan Air

Pendapatan penjualan air tahun 1997 mengalami kenaikan sebesar Rp 612.822.425,20 atau 14,27 % apabila dibandingkan dengan realisasi tahun 1996.

Bila dibandingkan dengan anggaran tahun 1997 naik sebesar Rp 28.914.480,00 atau 0,59 %.

Naiknya pendapatan penjualan air tahun 1997 apabila dibandingkan dengan realisasi tahun 1996 disebabkan karena :

- Perbedaan jumlah air yang terjual	
Penjualan air tahun 1997	: 11.234.184 m ³
Penjualan air tahun 1996	: 10.700.459 m ³
S e l i s i h	: 533.725 m ³

3. Tingkat Kebocoran

Kebocoran air untuk tahun 1998 sebesar 29,06 % sedang kebocoran air tahun 1997 sebesar 26,25 % berarti ada KENAIKAN ANGKA sebesar 2,81 %

Bila dibandingkan dengan rencana kebocoran tahun 1998 yang dianggarkan sebesar 24,00 % berarti kebocoran air tahun 1998 melebihi target 5,06 %.

4. Pertambahan Pelanggan

Jumlah sambungan baru tahun 1998 sebesar 768 pelanggan, bila dibandingkan dengan tahun 1997 turun sebesar 1.268 pelanggan atau 62,27 %.

Sedangkan kalau dibandingkan dengan anggaran tahun 1998 sebesar 1.000 pelanggan berarti masih dibawah target sebesar 232 pelanggan atau 23,20 %.

Pertambahan pelanggan tahun 1998 direncanakan 1.000 pelanggan Dalam realisasinya pertambahan pelanggan baru tahun 1998 hanya sebesar 768 pelanggan baru, berarti hanya mencapai 76,80 % dari Anggaran. (karena tidak adanya Sistem Paket).

5. Pendapatan Usaha

Pendapatan Penjualan Air

Pendapatan penjualan air tahun 1998 mengalami kenaikan sebesar Rp 1.285.936.670 atau 26,21 % apabila dibandingkan dengan realisasi tahun 1997.

Bila dibandingkan dengan anggaran tahun 1998 naik sebesar Rp 545.314.650 atau 9.66%

Naiknya pendapatan penjualan air tahun 1998 apabila dibandingkan dengan realisasi tahun 1997 disebabkan karena :

- Perbedaan jumlah air yang terjual	
Penjualan air tahun 1998	: 11.184.402 m ³
Penjualan air tahun 1997	: 11.234.184 m ³

S e l i s i h	: 49.782 m ³

anls

dl/ip

DATA PRODUKSI AIR T. HUN 1998

No	Bulan	Realisasi produksi air Th.1998					Jumlah	Perbandingan antara				Realisasi Dengan Rencana Tahun 1998
		Realisasi Produksi Tahun 1997	Anggaran Produksi Tahun 1998	Pompa Listrik	Pompa Diesel	Gravitasi		Realisasi Th.1997 & Realisasi Th.1998		Anggaran & Realisasi Th.1998		
								Realisasi	%	Anggaran	%	
R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	%	R3	%	%	
1	Januari	1,362,974.00	1,171,215.00	1,244,826.00	78,347.00	370,665.00	1,693,838.00	310,864.00	22.48	522,623.00	44.62	144.62
2	Pebruari	1,296,874.00	1,171,215.00	1,077,947.00	77,288.00	335,020.00	1,490,255.00	193,381.00	14.91	319,040.00	27.24	127.24
3	Maret	1,429,320.00	1,171,220.00	1,179,732.00	59,176.00	450,339.00	1,689,247.00	259,927.00	18.19	518,027.00	44.23	144.23
	Trw. I /1998	4,109,168.00	3,513,650.00	3,502,505.00	214,811.00	1,156,024.00	4,873,340.00	764,172.00	18.60	1,359,690.00	38.70	138.70
4	April	1,415,741.00	1,179,678.00	1,103,664.00	33,676.00	444,301.00	1,581,641.00	165,900.00	11.72	401,963.00	34.07	134.07
5	Mei	1,469,183.00	1,179,678.00	1,129,706.00	36,739.00	460,645.00	1,627,153.00	157,970.00	10.75	447,475.00	37.93	137.93
6	Juni	1,464,506.00	1,179,678.00	1,004,851.00	37,570.00	404,565.00	1,446,989.00	(17,517.00)	(1.20)	267,311.00	22.66	122.66
	Trw. II /1998	4,349,430.00	3,539,034.00	3,238,221.00	108,045.00	1,309,517.00	4,655,783.00	306,353.00	7.04	1,116,749.00	31.56	131.56
7	Juli	1,482,752.00	1,188,140.00	1,019,832.00	36,332.00	424,366.00	1,480,530.00	(2,222.00)	(0.15)	292,390.00	24.61	124.61
8	Agustus	1,514,002.00	1,188,140.00	1,059,129.00	27,214.00	421,978.00	1,508,321.00	(5,681.00)	(0.38)	320,181.00	26.95	126.95
9	September	1,506,712.00	1,188,138.00	1,026,065.00	23,238.00	376,678.00	1,425,981.00	(80,731.00)	(5.36)	237,843.00	20.02	120.02
	Trw. III /1998	4,503,466.00	3,564,418.00	3,105,026.00	86,784.00	1,223,022.00	4,414,832.00	(88,634.00)	(1.97)	850,414.00	23.86	123.86
10	Oktober	1,577,371.00	1,196,470.00	1,077,506.00	32,015.00	389,591.00	1,499,113.00	(78,258.00)	(4.96)	302,643.00	25.29	125.29
11	November	1,539,624.00	1,196,470.00	959,187.00	21,932.00	409,072.00	1,390,191.00	(149,433.00)	(9.71)	193,721.00	16.19	116.19
12	Desember	1,701,787.00	1,196,469.00	1,011,637.00	22,889.00	466,376.00	1,500,902.00	(200,885.00)	(11.80)	304,433.00	25.44	125.44
	Trw. IV /1998	4,818,782.00	3,589,409.00	3,048,330.00	76,837.00	1,265,039.00	4,390,206.00	(428,576.00)	(8.89)	800,797.00	22.31	122.31
	Jnl 1 th.	17,780,846.00	14,206,511.00	12,894,082.00	486,477.00	4,953,602.00	18,334,161.00	553,315.00	3.11	4,127,650.00	29.05	129.05

Lampiran 16

dl/lp

Data Rencana Produksi Air Tahun 1998 dan Realisasi Produksi Air yang didistribusikan

Nom	Bulan	Rencana Produk	Realisasi Pro-	Perbedaan	
		Tahun 1998	duksi yg. didis-	m3	%
		m3	m3	m3	%
1	Januari	1,171,215.00	1,320,965.00	149,750.00	12.79
2	Pebruari	1,171,215.00	1,177,632.00	6,417.00	0.55
3	Maret	1,171,220.00	1,364,700.00	193,480.00	16.52
	Trw. I /1998	3,513,650.00	3,863,297.00	349,647.00	9.95
4	April	1,179,678.00	1,311,284.00	131,606.00	11.16
5	Mei	1,179,678.00	1,376,341.50	196,663.50	16.67
6	Juni	1,179,678.00	1,285,859.00	106,181.00	9.00
	Trw. II /1998	3,539,034.00	3,973,484.50	434,450.50	12.28
7	Juli	1,188,140.00	1,296,643.50	108,503.50	9.13
8	Agustus	1,188,140.00	1,320,280.00	132,140.00	11.12
9	September	1,188,138.00	1,264,859.00	76,721.00	6.46
	Trw. III /1998	3,564,418.00	3,881,782.50	317,364.50	8.90
10	Oktober	1,196,470.00	1,361,251.50	164,781.50	13.77
11	Nopember	1,196,470.00	1,281,459.00	84,989.00	7.10
12	Desember	1,196,469.00	1,405,448.00	208,979.00	17.47
	Trw. IV /1998	3,589,409.00	4,048,158.50	458,749.50	12.78
	Jml 1 th.	14,206,511.00	15,766,722.50	1,560,211.50	10.98

Data Produksi Air Untuk AERASI Tahun 1998.

Bulan Oktober : 25.589 m3
 Bulan Nopember : 30.787 m3
 Bulan Descember : 33.112 m3

Jumlah Triwulan IV/1998 : 89.488 m3

Jumlah s/d Triwulan III/1998 : 264.958 m3

Jumlah 1 tahun : 354.446 m3

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN KUALITAS AIR MINUM
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTAMARTA
Y O G Y A K A R T A

Lampiran 17

ERIKSAAN KUALITAS TIAP - TIAP HARI I ALIRAN ERVOIR GEMAHANG RUARI 2000	PARAMETER	K I M I A								F I S I K A						
		pH	Cl 2	Fe	CO 2	NO2	NO3	KSD	Mn	SUHU	M	BAU	RASA	KKR		
		HARGA STANDARD	6,5- 8,5		0,3	0,0	1,0	10	500	0,1	t UDARA	15	TDK	TDK	5	
SATUAN		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	o C	TCU	-	-	NTU			
SAMPLE DARI	DIPERIKSA													PERTIMBANGAN		
	TANGGAL	JAM														
inggu I																
ir Kran Lab PDAM	01 -02-2000	13.30	7,0	0,25	0,40	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	2,60	
ir Kran Lab PDAM	02 -02-2000	13.50	7,0	0,10	0,25	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,90	
ir Kran Lab PDAM	03 -02-2000	13.47	6,9	0,15	0,20	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,60	
ir Kran Lab PDAM	04 -02-2000	10.25	7,0	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	2,00	Fe: sebagian kecil
ir Kran Lab PDAM	05 -02-2000	11.50	7,0	0,30	0,15	-	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	1,25	berlebih
inggu II																
ir Kran Lab PDAM	07 -02-2000	13.20	7,0	0,20	0,40	-	-	-	-	-	25	<5	tdk	tdk	1,40	Fe : sebagian ber-
ir Kran Lab PDAM	08 -02-2000	13.50	7,0	0,10	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,90	lebih
ir Kran Lab PDAM	09 -02-2000	13.15	6,9	0,10	0,40	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	3,90	
ir Kran Lab PDAM	10 -02-2000	13.45	6,9	0,30	0,40	-	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	1,70	
ir Kran Lab PDAM	11 -02-2000	11.25	7,0	0,15	0,30	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	2,10	
ir Kran Lab PDAM	12 -02-2000	12.20	6,9	0,10	0,20	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,20	
inggu III																
ir Kran Lab PDAM	14 -02-2000	13.50	7,0	0,25	0,50	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,40	Fe : sebagian kecil
ir Kran Lab PDAM	15 -02-2000	11.45	7,0	0,25	0,20	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,40	berlebih
ir Kran Lab PDAM	16 -02-2000	13.25	7,0	0,25	0,25	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,10	
ir Kran Lab PDAM	17 -02-2000	13.50	7,0	0,20	0,25	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,30	
ir Kran Lab PDAM	18 -02-2000	10.29	6,9	0,10	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,40	
ir Kran Lab PDAM	19 -02-2000	12.31	7,0	0,20	0,25	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	2,40	
inggu IV																
ir Kran Lab PDAM	21 -02-2000	14.00	6,9	0,15	0,40	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	3,10	Fe : sebagian kecil
ir Kran Lab PDAM	22 -02-2000	12.50	7,0	0,15	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,95	berlebih
ir Kran Lab PDAM	23 -02-2000	13.55	6,9	0,20	0,30	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	4,25	
ir Kran Lab PDAM	24 -02-2000	13.45	6,9	0,20	0,25	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,10	
ir Kran Lab PDAM	25 -02-2000	09.46	6,9	0,20	0,35	-	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	1,80	
ir Kran Lab PDAM	26 -02-2000	11.09	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,00	
inggu V																
ir kran Lab PDAM	28 -02-2000	13.55	6,9	0,20	0,35	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,20	Fe: sebagian ber-
ir kran Lab PDAM	29 -02-2000	13.19	7,0	0,25	0,25	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,20	lebih

KA. URS. LABORATORIUM

ENDANG PUJI RAHAYU

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN KUALITAS AIR MINUM
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTAMARTA
Y O G Y A K A R T A

KIRIFAN KUALITAS TIAP - TIAP HARI DI ALIRAN PERVOLA GEMAWANG	PARAMETER	K I I I A							P I S I K A					
		pH	Cl ₂	Fe	CO ₂	NO ₂	NO ₃	KOD	Mn	SUMU	N	BAJ	REDA	KKR
		HARGA STANDARD	6,5- 8,5		0,5	0,0	1,0	10	500	0,1	6	15	TCU	TCU
UARI 2000	SATUAN		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	o/c	TCU				NTU
SAMPLE DARI	DIPERIKSA	TANGGAL	JAM											PERTIMBANGAN
Minggu I														
Air Kran Lab PDAM	03-01-2000	13.40	7,0	0,20	0,35					20	45	LDK	LDK	2,40
Air Kran Lab PDAM	04-01-2000	13.00	6,7	0,15	0,30					20	45	LDK	LDK	1,40
Air Kran Lab PDAM	05-01-2000	07.45	7,0	0,30	0,40					25,7	45	LDK	LDK	1,45
Air Kran Lab PDAM	06-01-2000	13.45	7,2	0,30	0,40					20	45	LDK	LDK	1,20
Air Kran Lab PDAM	07-01-2000	09.00	6,9	0,20	0,25					20	45	LDK	LDK	1,00
Minggu II														
Air Kran Lab PDAM	11-01-2000	12.45	7,0	0,15	0,20					25,5	45	LDK	LDK	1,20
Air Kran Lab PDAM	12-01-2000	12.15	7,0	0,15	0,20					25	45	LDK	LDK	1,00
Air Kran Lab PDAM	13-01-2000	10.45	7,0	0,20	0,45					20	45	LDK	LDK	1,60
Air Kran Lab PDAM	14-01-2000	13.00	7,0	0,15	0,20					25	45	LDK	LDK	2,00
Air Kran Lab PDAM	15-01-2000	08.00	7,0	0,55	0,35					26	45	LDK	LDK	2,80
Minggu III														
Air Kran Lab PDAM	17-01-2000	10.50	7,0	0,10	0,25					20	45	LDK	LDK	1,00
Air Kran Lab PDAM	18-01-2000	13.20	7,0	0,50	0,50					20	45	LDK	LDK	1,00
Air Kran Lab PDAM	19-01-2000	12.15	7,0	0,25	0,15					25,5	45	LDK	LDK	0,70
Air Kran Lab PDAM	20-01-2000	12.45	7,0	0,25	0,15					24	45	LDK	LDK	0,60
Air Kran Lab PDAM	21-01-2000	10.20	7,1	0,10	0,20					25,7	45	LDK	LDK	0,20
Air Kran Lab PDAM	22-01-2000	09.35	7,1	0,10	0,30					20	45	LDK	LDK	0,50
Minggu IV														
Air Kran Lab PDAM	24-01-2000	13.45	7,0	0,30	0,25					20	45	LDK	LDK	1,00
Air Kran Lab PDAM	25-01-2000	12.58	7,0	0,30	0,20					24	45	LDK	LDK	1,70
Air Kran Lab PDAM	26-01-2000	12.40	7,0	0,20	0,25					20	45	LDK	LDK	1,90
Air Kran Lab PDAM	27-01-2000	12.45	7,0	0,50	0,50					20	45	LDK	LDK	1,40
Air Kran Lab PDAM	28-01-2000	10.20	6,8	0,15	0,20					20	45	LDK	LDK	1,50
Air Kran Lab PDAM	29-01-2000	10.50	6,5	0,15	0,30					10	5	LDK	LDK	1,45
Minggu V														
Air Kran Lab PDAM	31-01-2000	14.10	7,0	0,10	0,20					20	45	LDK	LDK	1,10

Fe : sebagian besar
berlebih

Fe : sebagian kecil
berlebih

Fe : sebagian kecil
berlebih

Fe : sebagian kecil
berlebih

Kualitas air baik

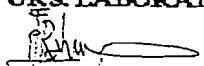
KE. URS. LABORATORIUM

[Signature]
ENENG PLUJ RAHAYU

**PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIETAMARTA
YOGYAKARTA**

Pemeriksaan Kualitas Air Tiap - Tiap Hari Reservoir Gemawang Maret 2000		Parameter Harga Standar		KIMIA								FISIKA					PERTIMBANGAN	
				pH	Cl ₂	Fe	CO ₂	NO ₂	NO ₃	KSD	Mn	Suhu	W	Bau	Rasa	KKR		
				6,5-8,5		0,3	0,0	1,0	10	500	0,1	UDARA	15	TDK	TDK	5		
NO.		SAMPLE DARI		SATUAN DIPERIKSA														
		TANGGAL	JAM	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	o C	TCU	-	-	NTU		
Minggu I																		
1	Air Kran Lab PDAM	1-3-2000	14.05	6,9	0,40	0,25	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,70	Kualitas air baik	
2	Air Kran Lab PDAM	2-3-2000	14.30	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,05		
3	Air Kran Lab PDAM	3-3-2000	10.55	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,30		
4	Air Kran Lab PDAM	4-3-2000	11.55	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,80		
Minggu II																		
5	Air Kran Lab PDAM	6-3-2000	13.00	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	2,60	Kualitas air baik	
6	Air Kran Lab PDAM	7-3-2000	13.19	6,9	0,25	0,25	-	-	-	-	-	26	5	tdk	tdk	1,40		
7	Air Kran Lab PDAM	8-3-2000	13.17	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,10		
8	Air Kran Lab PDAM	9-3-2000	14.10	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	25,5	5	tdk	tdk	1,05		
9	Air Kran Lab PDAM	10-3-2000	10.05	6,9	0,80	0,10	-	-	-	-	-	26	5	tdk	tdk	1,20		
10	Air Kran Lab PDAM	11-3-2000	11.50	7,0	0,20	0,15	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,30		
Minggu III																		
11	Air Kran Lab PDAM	13-3-2000	13.00	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26	5	tdk	tdk	1,05	Kualitas air baik	
12	Air Kran Lab PDAM	14-3-2000	13.00	7,0	0,10	0,25	-	-	-	-	-	27	5	tdk	tdk	1,25		
13	Air Kran Lab PDAM	15-3-2000	13.30	7,2	0,10	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,30		
14	Air Kran Lab PDAM	17-3-2000	10.20	6,9	0,10	0,25	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,15		
15	Air Kran Lab PDAM	18-3-2000	12.10	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,05		
Minggu IV																		
16	Air Kran Lab PDAM	20-3-2000	14.10	6,9	0,20	0,25	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,40	Kualitas air baik	
17	Air Kran Lab PDAM	21-3-2000	12.45	6,9	0,25	0,15	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,40		
18	Air Kran Lab PDAM	22-3-2000	12.40	6,9	0,10	0,15	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,25		
19	Air Kran Lab PDAM	23-3-2000	10.35	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,55		
20	Air Kran Lab PDAM	24-3-2000	10.35	6,9	0,10	0,10	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,30		
21	Air Kran Lab PDAM	25-3-2000	11.45	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,25		
Minggu V																		
22	Air Kran Lab PDAM	27-3-2000	13.15	6,9	0,30	0,10	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,75	Kualitas air baik	
23	Air Kran Lab PDAM	28-3-2000	13.30	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,20		
24	Air Kran Lab PDAM	29-3-2000	12.54	6,9	0,20	0,15	-	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	1,40		
25	Air Kran Lab PDAM	30-3-2000	13.45	6,9	0,25	0,15	-	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	0,95		
26	Air Kran Lab PDAM	31-3-2000	10.38	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,20		

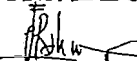
KA. URS. LABORATORIUM


ENDANG PUJI RAHAYU

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN KUALITAS AIR MINUM
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTA MARTA
YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN KUALITAS AIR TIAP - TIAP HARI RESERVOIR GEMAWANG		PARAMETER HARGA STANDAR		KIMIA						FISIKA					PERTIMBANGAN		
				PH	Cl ₂	Fe	CO ₂	NO ₂	NO ₃	KSD	M _n	Suhu + UDARA	W	BAU		RASA	KKR
APRIL 2000		SATUAN															
NO.		DIPERUSA															
SAMPLE DARI		TANGGAL	JAM														
1	Minggu I Air Knn Lab FDAM	1-4-2000	13.25	6,9	0,30	< 0,10	-	-	-	-	-	27	< 5	tdk	tdk	0,75	Kualitas air layak
2	Minggu II Air Knn Lab FDAM	3-4-2000	13.15	6,9	0,00	0,25	-	-	-	-	-	27	< 5	tdk	tdk	1,00	Sisa Chlor kurang
3	Air Knn Lab FDAM	5-4-2000	12.50	6,9	0,00	0,15	-	-	-	-	-	27	< 5	tdk	tdk	1,30	
4	Air Knn Lab FDAM	7-4-2000	10.10	6,9	0,00	0,10	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,10	
5	Air Knn Lab FDAM	8-4-2000	12.45	6,9	0,00	0,30	-	-	-	-	-	27	< 5	tdk	tdk	2,30	
6	Minggu III Air Knn Lab FDAM	10-4-2000	13.32	6,9	0,00	0,30	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,30	
7	Air Knn Lab FDAM	11-4-2000	09.50	6,9	0,00	trace	-	-	-	-	-	25,5	5	tdk	tdk	1,30	
8	Air Knn Lab FDAM	12-4-2000	14.30	6,9	0,10	0,30	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,30	
9	Air Knn Lab FDAM	13-4-2000	13.30	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26	5	tdk	tdk	0,90	
10	Air Knn Lab FDAM	14-4-2000	10.38	6,9	0,40	< 0,10	-	-	-	-	-	26	5	tdk	tdk	0,90	
11	Air Knn Lab FDAM	15-4-2000	11.31	6,9	0,25	0,10	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,30	
12	Minggu IV Air Knn Lab FDAM	17-4-2000	12.45	6,9	0,15	< 0,10	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,10	Kualitas air layak
13	Air Knn Lab FDAM	18-4-2000	14.05	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	25,5	< 5	tdk	tdk	1,00	
14	Air Knn Lab FDAM	19-4-2000	10.50	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,05	
15	Air Knn Lab FDAM	20-4-2000	12.15	6,9	0,30	0,10	-	-	-	-	-	28	< 5	tdk	tdk	1,10	
16	Air Knn Lab FDAM	22-4-2000	13.05	6,9	0,15	0,15	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,15	
18	Minggu V Air Knn Lab FDAM	24-4-2000	14.40	6,9	0,30	0,10	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,40	Kualitas air layak
19	Air Knn Lab FDAM	25-4-2000	13.40	6,9	0,25	0,10	-	-	-	-	-	27	< 5	tdk	tdk	1,30	
20	Air Knn Lab FDAM	26-4-2000	13.35	6,9	0,30	0,10	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,40	
21	Air Knn Lab FDAM	27-4-2000	09.40	6,9	0,10	0,10	-	-	-	-	-	26,5	< 5	tdk	tdk	1,10	
22	Air Knn Lab FDAM	28-4-2000	10.15	6,9	0,10	0,10	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,30	
23	Air Knn Lab FDAM	29-4-2000	11.10	6,9	0,30	0,10	-	-	-	-	-	26	< 5	tdk	tdk	1,20	

KA. URS. LABORATORIUM


BAMBANG HUI RAHAYU

NOSSANGA

NO	KATEGORI	PARAMETER	KUKA			KUKA			KUKA			UNIT	REMARKS				
			SUDUT	SUDUT	SUDUT	SUDUT	SUDUT	SUDUT	SUDUT	SUDUT							
											1			2	3	4	5
1	Beban Hidup	1-5-2000	13.00	6.9	0.30	0.15	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.30	Sisa Cukup setelah Konstruksi
2		2-5-2000	12.30	6.9	0.30	0.30	-	-	-	-	-	22	<5	0k	0k	0.80	
3		3-5-2000	12.30	6.9	0.45	0.35	-	-	-	-	-	27	<5	0k	0k	1.10	
4		4-5-2000	12.30	6.8	0.00	<0.10	-	-	-	-	-	16	<5	0k	0k	2.00	
5		5-5-2000	10.30	6.8	<0.30	<0.10	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.00	
6		6-5-2000	11.25	6.9	<0.10	0.15	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	2.05	
7	Beban Mati	8-5-2000	12.00	6.8	<0.10	0.15	-	-	-	-	-	27	<5	0k	0k	0.00	Sisa Cukup setelah Konstruksi
8		9-5-2000	10.40	6.9	0.20	0.20	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.30	
9		10-5-2000	10.55	6.9	1.00	0.20	-	-	-	-	-	22	<5	0k	0k	1.30	
10		11-5-2000	11.40	6.9	0.15	0.15	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.00	
11		12-5-2000	10.42	6.9	1.00	0.20	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.25	
12		13-5-2000	10.45	6.9	0.35	0.30	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.90	
13	Beban Gempa	13-5-2000	13.30	6.9	0.00	0.10	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.00	Sisa Cukup setelah Konstruksi
14		14-5-2000	13.35	7.1	0.10	0.15	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.20	
15		15-5-2000	12.25	6.9	0.20	0.10	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.20	
16		16-5-2000	10.05	6.9	0.10	0.20	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.25	
17		17-5-2000	12.35	6.9	0.25	0.20	-	-	-	-	-	25	<5	0k	0k	1.45	
18		18-5-2000	13.40	6.9	0.30	0.30	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	2.50	
19	Beban Tumpuan	19-5-2000	13.10	6.6	0.60	0.30	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.25	Sisa Cukup setelah Konstruksi
20		20-5-2000	13.14	6.9	0.30	0.20	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.30	
21		21-5-2000	13.30	6.9	0.30	0.20	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.10	
22		22-5-2000	10.30	6.9	0.30	0.10	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.05	
23		23-5-2000	12.55	6.9	0.30	0.30	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.30	
24		24-5-2000	13.30	6.9	0.15	1.15	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	1.45	
25	Beban Tumpuan	25-5-2000	11.30	6.9	0.15	0.25	-	-	-	-	-	26	<5	0k	0k	1.45	
26		26-5-2000	12.54	6.9	0.20	0.15	-	-	-	-	-	26.5	<5	0k	0k	0.95	

FOR THE ENGINEER

[Signature]
REGISTERED ENGINEER

YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN KUALITAS AIR TIAP - TIAP HARI DARI KRAN LAB. PDAM (ALIRAN RES. GHAWANG)		PARAMETER HARGA STANDAR		KIMIA								FISIKA				PERTIMBANGAN	
				pH	Cl ₂	Fe	CO ₂	NO ₂	NO ₃	KSD	Mn	Suhu	W	BAU	RASA		KKR
				6,5-8,5		0,3	0,0	1,0	10	500	0,1	1	15	TDK	TDK		5
JUNI 2000		SATUAN															
NO.	SAMPLE DARI	DIPERIKSA															
		TANGGAL	JAM	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	o C	TCU	-	-	NTU		
Minggu I																	
1	Air Kran Lab PDAM	2-6-2000	09.50	7,0	0,35	0,10	-	-	-	-	28	<5	tdk	tdk	1,20	Kualitas air baik	
2	Air Kran Lab PDAM	3-6-2000	12.45	7,0	0,10	0,25	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	2,05		
Minggu II																	
7	Air Kran Lab PDAM	5-6-2000	13.15	6,8	0,40	0,25	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,65	Sisa Chlor sebagian kecil kurang	
8	Air Kran Lab PDAM	6-6-2000	13.35	7,0	0,00	0,20	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,10		
9	Air Kran Lab PDAM	7-6-2000	13.45	7,0	0,60	0,20	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,10		
10	Air Kran Lab PDAM	8-6-2000	13.45	6,8	0,80	0,35	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,40		
11	Air Kran Lab PDAM	9-6-2000	10.50	6,9	0,40	0,20	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	2,50		
12	Air Kran Lab PDAM	10-6-2000	10.15	6,9	0,50	0,25	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,50		
Minggu III																	
13	Air Kran Lab PDAM	12-6-2000	14.25	6,9	0,50	0,15	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,20	Kualitas air baik	
14	Air Kran Lab PDAM	13-6-2000	13.45	7,0	0,50	0,15	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	0,70		
15	Air Kran Lab PDAM	14-6-2000	13.10	6,9	0,20	0,20	-	-	-	-	25	<5	tdk	tdk	1,80		
16	Air Kran Lab PDAM	16-6-2000	10.39	7,0	0,30	0,20	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,20		
17	Air Kran Lab PDAM	17-6-2000	12.40	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	0,95		
Minggu IV																	
19	Air Kran Lab PDAM	19-6-2000	10.15	6,9	0,30	0,15	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,50	Kualitas air baik	
20	Air Kran Lab PDAM	20-6-2000	13.05	6,9	0,30	0,25	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,55		
21	Air Kran Lab PDAM	21-6-2000	13.15	6,9	0,80	0,15	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,00		
22	Air Kran Lab PDAM	22-6-2000	13.25	6,9	0,80	0,10	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,50		
23	Air Kran Lab PDAM	23-6-2000	10.13	6,9	0,20	0,10	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,90		
24	Air Kran Lab PDAM	24-6-2000	11.45	6,9	0,30	0,20	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	1,00		
25	Air Kran Lab PDAM	26-6-2000	13.30	6,9	0,40	0,15	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	0,90		
Minggu V																	
26	Air Kran Lab PDAM	27-6-2000	13.15	6,9	0,50	0,15	-	-	-	-	26	<5	tdk	tdk	1,00	Kualitas air baik	
27	Air Kran Lab PDAM	28-6-2000	12.55	6,9	0,40	0,15	-	-	-	-	25,5	<5	tdk	tdk	0,70		
28	Air Kran Lab PDAM	29-6-2000	13.05	6,9	0,15	0,10	-	-	-	-	26,5	<5	tdk	tdk	1,20		
29	Air Kran Lab PDAM	30-6-2000	10.23	7,0	0,20	0,10	-	-	-	-	27	<5	tdk	tdk	1,10		

KA. URS. LABORATORIUM

[Signature]
ENDANG PUJI RAHAYU

PEMERIKSAAN KUALITAS AIR TIAP - TIAP HARI DARI KRAN LAB. PDAM (ALIRAN RES. GEMAWANG)		PARAMETER HARGA STANDAR		KIMIA							FISIKA					PERTIMBRANGAN	
				pH	Cl ₂	Fe	CO ₂	NO ₂	NO ₃	KSD	Mn	SUHU	W	BAU	RASA		KKR
				6,5-8,5		0,3	0,0	1,0	10	500	0,1	oC	15	TDK	TDK		5
JULI 2000		SATUAN DIPERIKSA		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	oC	TCU	-	-	NTU	
NO.	SAMPLE DARI	TANGGAL	JAM														
Minggu I																	
1	Air Kran Lab PDAM	1-7-2000	11.42	6,9	0,15	0,10	-	-	-	-	-	26,5	Δ	tdk	tdk	1,20	Kualitas air baik
Minggu II																	
2	Air Kran Lab PDAM	3-7-2000	13.00	6,9	0,20	0,20	-	-	-	-	-	25	Δ	tdk	tdk	1,50	Kualitas air baik
3	Air Kran Lab PDAM	4-7-2000	12.30	6,9	0,25	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,20	
4	Air Kran Lab PDAM	5-7-2000	13.25	7,0	0,40	0,25	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,00	
5	Air Kran Lab PDAM	6-7-2000	13.20	6,9	0,45	0,25	-	-	-	-	-	26,5	Δ	tdk	tdk	1,75	
6	Air Kran Lab PDAM	7-7-2000	10.50	7,0	0,40	0,15	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,50	
7	Air Kran Lab PDAM	8-7-2000	12.40	7,0	0,15	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,40	
Minggu III																	
8	Air Kran Lab PDAM	10-7-2000	12.45	7,0	0,10	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	2,00	Kualitas air baik
9	Air Kran Lab PDAM	11-7-2000	12.55	7,0	0,60	0,10	-	-	-	-	-	25	Δ	tdk	tdk	1,20	
10	Air Kran Lab PDAM	12-7-2000	13.05	7,0	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,80	
11	Air Kran Lab PDAM	13-7-2000	10.20	7,0	1,50	0,30	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,70	
12	Air Kran Lab PDAM	14-7-2000	10.05	6,9	1,00	0,30	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,20	
13	Air Kran Lab PDAM	15-7-2000	09.07	6,9	0,40	0,15	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,60	
Minggu IV																	
14	Air Kran Lab PDAM	17-7-2000	12.15	6,9	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,20	Kualitas air baik
15	Air Kran Lab PDAM	18-7-2000	12.40	6,9	0,35	0,25	-	-	-	-	-	26,5	Δ	tdk	tdk	1,55	
16	Air Kran Lab PDAM	19-7-2000	14.02	6,9	0,50	0,25	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,55	
17	Air Kran Lab PDAM	20-7-2000	13.50	7,0	0,15	0,25	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,10	
18	Air Kran Lab PDAM	21-7-2000	10.25	6,9	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,40	
19	Air Kran Lab PDAM	22-7-2000	12.29	7,0	0,40	0,15	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	4,55	
Minggu V																	
20	Air Kran Lab PDAM	24-7-2000	13.40	7,0	0,30	0,20	-	-	-	-	-	24	Δ	tdk	tdk	1,75	Fe : sebagian kecil berlebih
21	Air Kran Lab PDAM	25-7-2000	13.40	6,8	0,30	0,10	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,40	
22	Air Kran Lab PDAM	26-7-2000	12.30	6,9	0,20	0,25	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,70	
23	Air Kran Lab PDAM	27-7-2000	13.35	6,9	0,40	0,70	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	0,95	
24	Air Kran Lab PDAM	28-7-2000	08.58	6,9	0,20	0,35	-	-	-	-	-	26,5	Δ	tdk	tdk	1,70	
25	Air Kran Lab PDAM	29-7-2000	08.00	6,9	0,10	0,35	-	-	-	-	-	26	Δ	tdk	tdk	1,40	
26	Air Kran Lab PDAM	31-7-2000	13.50	6,9	0,40	0,25	-	-	-	-	-	26,5	Δ	tdk	tdk	1,50	

PERBUKHAAN EVALITAS AIR TALU - TALU HARI DARI KRAN LAB PDAM (ALIHAN BSE, OMMAWAKO)		PARAMETER HARJOA STANDAR		FISIKA										KIMIA	MIKROBIOLOGI		
NO.	SAMPUL DARI	TANGGAL	SATUAN DIPRIKSA	pH	C12	H ₂	CO2	NO2	NO3	KSD	Mg	SUHU	W	BAU	RASA	KEMER	NTU
Mesure I																	
1	Air Kran Lab PDAM	1-8-2000	10,20	6,9	0,30	0,25	-	-	-	-	-	26,5	26	↳	↳	↳	1,40
2	Air Kran Lab PDAM	2-8-2000	12,05	6,9	0,10	0,40	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,30
3	Air Kran Lab PDAM	3-8-2000	12,40	6,9	0,30	0,30	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,50
4	Air Kran Lab PDAM	4-8-2000	10,25	6,9	0,10	0,30	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	2,00
5	Air Kran Lab PDAM	5-8-2000	12,10	6,9	0,40	0,25	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	2,55
Mesure II																	
6	Air Kran Lab PDAM	7-8-2000	12,55	6,9	0,40	0,40	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,50
7	Air Kran Lab PDAM	8-8-2000	13,10	6,7	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	2,40
8	Air Kran Lab PDAM	9-8-2000	11,6	6,9	0,10	0,25	-	-	-	-	-	26,5	26	↳	↳	↳	1,6
9	Air Kran Lab PDAM	10-8-2000	14,05	6,9	0,10	0,40	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,70
10	Air Kran Lab PDAM	11-8-2000	09,25	6,9	0,40	0,30	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,50
11	Air Kran Lab PDAM	12-8-2000	10,20	6,9	0,20	0,3	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,55
Mesure III																	
12	Air Kran Lab PDAM	14-8-2000	13,3	6,9	0,30	0,30	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,40
13	Air Kran Lab PDAM	15-8-2000	12,00	6,9	1,00	0,15	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,50
14	Air Kran Lab PDAM	16-8-2000	13,05	7,0	0,30	0,20	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,80
15	Air Kran Lab PDAM	17-8-2000	LIBUR														
16	Air Kran Lab PDAM	18-8-2000	11,15	6,9	0,10	0,45	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,70
17	Air Kran Lab PDAM	19-8-2000	11,53	6,9	0,10	0,25	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,55
Mesure IV																	
18	Air Kran Lab PDAM	21-8-2000	11,45	6,9	0,10	0,35	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,00
19	Air Kran Lab PDAM	22-8-2000	09,45	6,9	0,10	0,40	-	-	-	-	-	24	24	↳	↳	↳	1,90
20	Air Kran Lab PDAM	23-8-2000	12,45	7,0	1,10	0,25	-	-	-	-	-	24	24	↳	↳	↳	1,50
21	Air Kran Lab PDAM	24-8-2000	12,22	6,9	1,00	0,20	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,10
22	Air Kran Lab PDAM	25-8-2000	08,10	6,9	1,10	0,15	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	2,00
23	Air Kran Lab PDAM	26-8-2000	10,30	6,9	0,60	0,25	-	-	-	-	-	26,5	26	↳	↳	↳	1,55
Mesure V																	
24	Air Kran Lab PDAM	28-8-2000	12,20	6,9	0,20	0,20	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	3,50
25	Air Kran Lab PDAM	29-8-2000	12,29	6,9	0,25	0,25	-	-	-	-	-	26	26	↳	↳	↳	1,90
26	Air Kran Lab PDAM	30-8-2000	13,14	7,3	0,3	0,40	-	-	-	-	-	26,5	26	↳	↳	↳	1,60
27	Air Kran Lab PDAM	31-8-2000	13,21	7,2	0,30	0,25	-	-	-	-	-	27	27	↳	↳	↳	1,60

Ka. Ura. Laksana

[Signature]
Sesung. Pjg. Rakhyo

LAMPIRAN 18

Uraian Analisis Pekerjaan

Uraian Analisis Pekerjaan	Harga Satuan Pekerjaan (Rp)
1. Pekerjaan pergantian pipa Ø 500 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 500 mm	400.000
- Sewa peralatan	80.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	500.000
2. Pekerjaan pergantian pipa Ø 300 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 300 mm	300.000
- Sewa peralatan	80.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	400.000
3. Pekerjaan pergantian pipa Ø 250 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 250 mm	250.000
- Sewa peralatan	80.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	350.000
4. Pekerjaan pergantian pipa Ø 200 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 200 mm	180.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	200.000
5. Pekerjaan pergantian pipa Ø 175 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 175 mm	130.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	150.000
6. Pekerjaan pergantian pipa Ø 150 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 150mm	80.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	100.000

7. Pekerjaan pergantian pipa Ø 125 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 125 mm	55.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	75.000
8. Pekerjaan pergantian pipa Ø 100 mm	
- Pengadaan dan pemasangan pipa Ø 100 mm	30.000
- Penggalian dan urugan tanah	20.000
	50.000