

JURNAL REKAYASA SRIWIJAYA

No. 3 Vol. 19, Nopember 2010

ISSN 0852-5366

| Teknik dan Perencanaan | |
|--|---------|
| Analisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peranan Insinyur Teknik Sipil Wanita dalam Kiprahnya sebagai Sumber Daya Manusia pada Perusahaan Jasa Konstruksi di Kota Palembang <i>Heni Fitriani</i> | 1 - 4 |
| Kajian Manajemen Proyek Penyediaan Air Bersih Perkotaan Daerah Berbukit dengan Sumber Air Sungai (Studi Kasus Pada Wilayah Kota Mataram) <i>Nurdin Syahri</i> | 5 - 12 |
| Pertambangan Dan Energi | |
| Analisis Penuaan Isolasi Belitan Transformator Distribusi Ditinjau dan Fluktuasi Beban <i>M. Supardan</i> | 13 - 18 |
| Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan terhadap Kuat Penerangan dan Karakteristik Listrik pada Beberapa Jenis Lampu <i>Harul Alwani Ha. Fredy</i> | 19 - 23 |
| Pengaruh Perbandingan Campuran Kotoran Sapi dan Air, Kotoran Sapi Rumen dan Air terhadap Massa Biogas, Temperatur dan Lama Nyala Api pada Kompor Biogas <i>Ismail Thamrin, Darobi</i> | 24 - 31 |
| Rancang Bangun Kompor Energi Surya Tipe Kotak dengan Sistem Konsentator Cermin Datar <i>Firmansyah Burlian, Aneka Firdaus</i> | 32 - 38 |
| Teknologi Proses Dan Lingkungan | |
| Pengaruh Konsentrasi NaOH dan KOH Serta Kecepatan Pengadukan terhadap Pembuatan Sabun dan Minyak Jelantah <i>Siti Miskah, Sufi Inayah Perdani, Ika Novanta</i> | 39 - 46 |
| Analisa Performansi Penukar Kalor Pemanas Tekanan Tinggi Tipe <i>Shell And Tube</i> CFU di PT. PLN Sektor Keramasan Palembang <i>Astuti</i> | 47 - 57 |
| Teknologi Industri dan Informasi | |
| Aplikasi Filter Keramik pada Pengolahan Limbah Cair Industri Kain Tenun Songket Palembang <i>Subnyer Nasir, Eva Herlizah</i> | 58 - 62 |
| Mengukur Korosifitas Air Rawa dalam Konteks Antisipasi Kerugian terhadap Pembangunan Infrastruktur yang Melibatkan Logam sebagai Bahan Baku <i>Darmawi</i> | 63 - 69 |

Diterbitkan Oleh :

Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Prabumulih Km. 32, Inderalaya (30662) Telp. 0711-580746 Fax. 0711-580062
E-mail : unit-ppm.teknik@unsri.ac.id; unitppm_ftunsri@yahoo.co.id

ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERANAN INSINYUR TEKNIK SIPIL WANITA
TEKNIK SIPIL WANITA SEBAGAI SUMBER DAYA MANUSIA PADA PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI
DI KOTA PALEMBANG

DAFTAR ISI

No. 3 Vol. 19, Nopember 2010

Teknik dan Perencanaan

Analisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peranan Insinyur Teknik Sipil Wanita
dalam Kiprahnya sebagai Sumber Daya Manusia pada Perusahaan Jasa Konstruksi di Kota Palembang
Heni Fitriani 1 - 4

Kajian Manajemen Proyek Penyediaan Air Bersih Perkotaan Daerah Berbukit dengan Sumber Air
Sungai
(Studi Kasus Pada Wilayah Kota Mataram)
Nurdin Syahril 5 - 12

Pertambangan Dan Energi

Analisis Penuaan Isolasi Belitan Transformator Distribusi Ditinjau dari Fluktuasi Beban
M. Suparlan 13 - 18

Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan terhadap Kuat Penerangan
dan Karakteristik Listrik pada Beberapa Jenis Lampu
Hairul Alwani, Ha. Fredy 19 - 23

Pengaruh Perbandingan Campuran Kotoran Sapi dan Air, Kotoran Sapi Rumen dan Air
terhadap Massa Biogas, Temperatur dan Lama Nyala Api pada Kompor Biogas
Ismail Thamrin, Dairobi 24 - 31

Rancang Bangun Kompor Energi Surya Tipe Kotak dengan Sistem Konsentator Cermin Datar
Firmansyah Burlian, Aneka Firdaus 32 - 38

Teknologi Proses Dan Lingkungan

Pengaruh Konsentrasi NaOH dan KOH Serta Kecepatan Pengadukan
terhadap Pembuatan Sabun dari Minyak Jelantah
Siti Miskah, Sufi Inayah Perdani, Ika Novarita 39 - 46

Analisa Performansi Penukar Kalor Pemanas Tekanan Tinggi Tipe *Shell And Tube CFU*
di PT. PLN Sektor Keramasan Palembang
Astuti 47 - 57

Teknologi Industri dan Informasi

Aplikasi Filter Keramik pada Pengolahan Limbah Cair Industri Kain Tenun Songket Palembang
Subriyer Nasir, Eva Herlizah 58 - 62

Mengukur Korosifitas Air Rawa dalam Konteks Antisipasi Kerugian terhadap Pembangunan
Infrastruktur yang Melibatkan Logam sebagai Bahan Baku
Darmawi 63 - 69

KAJIAN MANAJEMEN PROYEK PENYEDIAAN AIR BERSIH PERKOTAAN DAERAH BERBUKIT DENGAN SUMBER AIR SUNGAI

(Studi kasus pada wilayah kota Mataram)

Nurdin Syahril

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Prabumulih Km 32 Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih bagi masyarakat perkotaan ditinjau dari segi manajemen proyek. Perlu dilakukan kajian dari segi teknis dan manajemen yang mungkin dapat mempercepat jalannya pembangunan proyek pengadaan air bersih pada daerah perkotaan. Ditinjau dari sumber air, penghematan yang dapat dilakukan, sehingga dapat dilakukan pembangunan yang lebih efisien, murah dan sesuai dengan tujuannya.

Kata Kunci : Manajemen, proyek pengadaan air bersih, wilayah dan sumber air..

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan manusia di alam semesta ini air bersih merupakan suatu kebutuhan yang utama dan tidak dapat diganti, karena itu ketersediaannya harus tetap terjamin dalam waktu, kuantitas mau-pun kualitasnya. Kebutuhan akan air bersih menjadi masalah di semua negara terutama di negara-negara dunia ketiga seperti Indonesia.

Permasalahan ini muncul karena permintaan (*demand*) tidak mampu diimbangi oleh persediaan (*supply*). Permintaan terus bertambah sedangkan persediaan air bersih cenderung berkurang karena berkurangnya debit sumber air baku seperti mata air, sungai, danau dan air tanah sebagai akibat degradasi lingkungan.

Dalam hal ini tinjauan bahasan kami adalah kebutuhan air bersih untuk penduduk kota Mataram Nusa Tenggara Barat yang mempunyai luas $\pm 24,05$ Km² dengan topografi wilayah yang berbukit - bukit. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih, pemerintah kota Mataram yang berpenduduk 125.000 jiwa membentuk badan usaha yaitu : Perusahaan Umum Daerah Air Minum. Fungsi pelayanan yang diberikan oleh perusahaan ini adalah menyediakan air bersih bagi masyarakat kota Mataram yang memiliki kualitas sesuai dengan standar kesehatan dan dengan harga yang dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Pada wilayah kota Mataram ini kebutuhan air bersih yang diperlukan oleh masyarakat belum sepenuhnya tercukupi. Dimana untuk memenuhi kebutuhan air

bersih bagi ± 125.000 jiwa penduduk pada tahun 2004 diperlukan air bersih sebanyak 144,68 lt/dt

Baru terpenuhi oleh PDAM kota Mataram sebesar 100 lt/dt dimana jumlah ini sudah termasuk kebocoran air yang hilang di jalan antara pendistribusian sampai ke pelanggan.

Demikian juga kalau diprediksikan dengan perkembangan penduduk pada tahun 2010 ini yang kemungkinan besar sudah mencapai lebih dari 140.000 jiwa maka kebutuhan air bersih yang diperlukan oleh penduduk sudah sangat jauh berkurang.

Oleh karena itulah kami ingin membahas kemungkinan penambahan pasokan air bersih pada kota Mataram ini dengan mengkaji pengoperasian air bersih pada daerah perbukitan seperti pada kota Mataram ini, dimana mungkin dapat pula diterapkan di kota-kota dalam propinsi Sumatera Selatan ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perkiraan Kebutuhan Air Bersih (*Water Demand*) sangat ditentukan oleh jumlah penduduk suatu kota ataupun desa dengan kesulitan bagi mereka dalam mendapatkan air bersih. Rencana kebutuhan dan pemakaian air dibagi atas beberapa jenis kebutuhan, yang meliputi diantaranya :

a. Kebutuhan air domestik

Penyediaan air untuk pemakaian domestik dibagi atas 2 jenis sambungan, antara lain

- Sambungan langsung (rumah tangga)
- Kran umum / MCK

Sambungan langsung adalah pelayanan air bersih langsung ke rumah-rumah tangga yang menjadi pelanggan PDAM.

Sambungan kran umum adalah pelayanan air bersih terhadap penduduk dengan cara berkelompok. Kran umum ini dipasang pada daerah yang kekurangan air bersih dan mempunyai sanitasi lingkungan yang buruk, daerah padat penduduk dengan sebagian besar penduduk kurang mampu.

b. Kebutuhan air non domestik

- Sosial
- Komersial
- Industri
- Khusus

Kebutuhan air bersih untuk suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah :

- 1) Luas daerah pelayanan
- 2) Tata guna tanah
- 3) Penduduk yang dilayani

Konsumsi air perhari untuk domestik dan non domestik berbeda beda, seperti untuk rumah tangga tentunya akan berbeda dengan hotel ataupun industri. Kebutuhan air non domestik di kota Mataram lebih banyak di konsumsi oleh hotel dan pusat perbelanjaan. Sedangkan untuk industri, skala industri yang ada adalah industri menengah dan jumlah tidak banyak

Untuk memudahkan perhitungan proyeksi kebutuhan air dimasa datang, dihitung berdasarkan perkiraan pertumbuhan penduduk pertahun dikalikan dengan asumsi rata-rata kebutuhan liter/orang/hari. Kota Mataram dengan jumlah penduduk saat ini 145.000 jiwa (asumsi) dengan tingkat pertumbuhan penduduk 2,5% pertahun dan asumsi kebutuhan air adalah 100 lt/org/hr, maka proyeksi kebutuhan air 15 tahun (tahun 2025) mendatang adalah 21.000.000 lt/hr atau 243,06 lt/dt (lihat tabel).

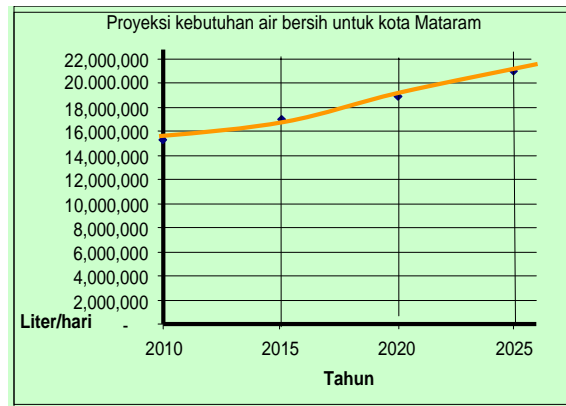
| Tahun | Perkiraan Jumlah penduduk (jiwa) | Perkiraan Kebutuhan Air bersih | |
|-------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | | (Lt/hr) | (Lt/det) |
| 2004 | 125.000 | 12.500.000 | 144,68 |
| 2010 | 145.000 | 14.500.000 | 167,82 |
| 2015 | 164.054 | 16.405.400 | 189,88 |
| 2020 | 185.612 | 18.561.200 | 214,83 |
| 2025 | 210.000 | 21.000.000 | 243,06 |

Tabel 1:Perkiraan kebutuhan air bersih kota Mataram

Konsumsi air bersih saat ini sebesar 167,82 lt/dt dan telah dipenuhi oleh PDAM sebesar 100 lt/dt yang mengalami kebocoran cukup besar, yaitu sekitar 30% dari total konsumsi.

Dari penyaluran air bersih tersebut hanya kecamatan Mataram, Mataram Timur, Mataram Barat, dan Cakra Negara saja yang terpenuhi dan itupun masih ada sebagian masyarakat dikecamatan – kecamatan tersebut yang belum terlayani.

Sedangkan masyarakat dari kecamatan Tanjung Karang dan sebagian dari Kecamatan Ampenan belum terlayani dengan penyediaan air bersih, dengan jumlah penduduk di kedua kecamatan tersebut ± 18.000 jiwa. Atau setara dengan kebutuhan air bersih 1.800.000 lt/hr atau sama dengan 20,83 lt/dt



Gambar 1. Grafik proyeksi kebutuhan air bersih kota Mataram

Sumber – sumber air yang ada di wilayah kota Mataram umumnya terdiri dari :

a. Air Bawah Permukaan / Air Tanah

Air tanah ini adalah semua pemunculan air di bawah tanah yang dijumpai dalam keadaan jalur jenuh tanpa penutup lapisan kedap air diatasnya.

Air tanah ini banyak dijumpai pada rumah – rumah penduduk yang pada umumnya berupa sumur – sumur gali dengan kedalaman antara 2,5 m sampai dengan 6 m.

b. Air Permukaan

o Sungai

Sungai yang mengalir dikota Mataram ada 3 (tiga), yaitu : sungai Jangkok, sungai Babak dan sungai Ancar. Hulu dari ketiga sungai ini berada dikawasan hutan Sesaot disebelah Timur kota Mataram dan mengalir ke arah barat dengan muara di selat Lombok

o Mata air.

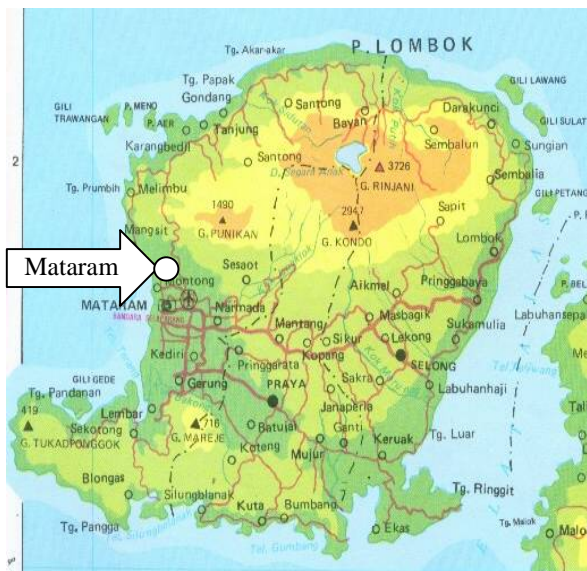
Potensi mata air yang dimiliki kota Mataram berada dikawasan hutan Sesaot dan selama ini mata air tersebut telah dijadikan sebagai sumber air baku untuk PDAM Mataram.

Dimana sekarang ini tidak mampu lagi menyediakan air bersih untuk penduduk kota Mataram saat ini, sehingga perlu diupayakan sumber

air baku lain yang memiliki debit air yang cukup. Sumber air baku yang digunakan selama ini adalah mata air Sesaot dan mata air Nyeredep yang lokasinya sekitar 10 km sebelah timur kota Mataram. Mata air ini dari tahun ke tahun mengalami penurunan debit yang cukup signifikan karena rusaknya hutan disekitar kawasan mata air tersebut. Alternatif lain adalah air sungai yang mengalir di kota Mataram. Sungai-sungai yang ada, masing-masing memiliki debit air yang bervariasi, debit terbesar dimiliki oleh sungai Jangkok (lihat table).

| No. | Sumber air Baku | Satuan | Debit Air Baku (Q) | Debit Air yang disadap (q) | Keterangan Pemanfaatan |
|-----|-------------------|--------|--------------------|----------------------------|------------------------|
| 1. | Mata air Sesaot | lt/dt | 220 | 140 | Sudah |
| 2. | Mata air Nyeredep | lt/dt | 180 | 70 | Sudah |
| 3. | Sungai Jangkok | lt/dt | 500 | - | Belum |
| 4. | Sungai Babak | lt/dt | 270 | - | Belum |
| 5. | Sungai Ancar | lt/dt | 240 | - | Belum |

Tabel 2 : Debit Air pada sungai di Mataram



Peta: Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat skala 1 : 4.000.000.

3. METODOLOGI

(1) Sistem Pengolahan air bersih.

Dalam pengadaan air bersih diperlukan pengolahan dari air sungai / sumber air baku menjadi air bersih untuk dikonsumsi oleh pelanggan, yang disebut dalam hal ini adalah satu kesatuan Unit Produksi Air Bersih.

Unit produksi air bersih terdiri dari :

- Sumber air baku
- Transmisi air baku
- Pengolahan
- Reservoir

(a) Sumber air baku.

Sumber air baku yang digunakan untuk mencukupi kekurangan supply air bersih adalah air sungai Jangkok. Pada aliran sungai ini dibuat bangunan penyadap (*raw water intake*) untuk menangkap air yang kemudian akan dialirkan ke unit pengolahan air bersih. Untuk mengambil air dari sungai digunakan pompa karena air sungai lebih rendah daripada ketinggian unit pengolahan.

Pada bangunan intake terdapat dua macam screen dimana screen pertama berfungsi untuk menyaring kotoran yang terbawa oleh air baku menuju intake, sedangkan untuk screen kedua berfungsi untuk menyaring kotoran yang lolos dari screen pertama yang menuju pipa transmisi.

(b) Transmisi air baku.

Transmisi air baku ini berfungsi untuk mengalirkan air sungai dari bangunan penyadap (*raw intake*) ke unit pengolahan melalui saluran pipa. Pengaliran air dari sungai disedot dengan pompa air dengan kapasitas yang memenuhi sehingga dialirkan dengan dorongan pompa kedalam pipa-pipa transmisi yang disiapkan dengan diameter yang sesuai dengan kebutuhan.

(c) Pengolahan air

Pengolahan yang dilakukan disini adalah sebagai berikut :

Air sungai Jangkok dengan kekeruhan yang cukup tinggi karena terjadinya erosi didaerah hulu sungai terutama pada musim hujan. Untuk itu, perlu dilakukan pengolahan/*treatment* terhadap air sungai sebelum didistribusikan ke konsumen dengan system pengolahan berikut ini

a. Koagulasi dan flokulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan dari contaminan colloidal tersebut di atas melalui proses ionisasi, dimana terjadi gaya electrostatik antara colloid yang bermuatan negatif (-) dan koagulan yang bermuatan positif (+) dan berukuran sangat kecil, sehingga terjadi gumpalan yang disebut *floc*. Proses

pencampuran dalam bak koagulasi menggunakan sistem terjunan

Ada beberapa jenis koagulan untuk menggumpalkan pada proses pengolahan air yang mempunyai karakteristik tersendiri, seperti : alum, ferric chloride, ferric sulfate, aluminate, lime dan lain-lain.

Flokulasi adalah pencampuran antara air baku dan koagulan yang merupakan proses lanjutan setelah proses coagulasi yaitu pencampuran lembut dan bertahap tahap yang diikuti penyebaran coagulant yang cepat pada unit pen-campuran cepat.

Tujuan flocculation adalah untuk mem-percepat tingkat benturan antar partikel Coloidal dari air baku dan coagulant yang meng-hasilkan penggumpalan dan pengelompokan secara elektrolitis partikel koloidal.

Koagulan yang digunakan pada proses ini adalah Alum. Reaksi kimia pada proses koagulasi akan mengakibatkan pH air baku turun sehingga perlu dicampur dengan kapur untuk menetralkan pH (pH 7) air tersebut.

b. Bak Sedimentasi

Proses sedimentasi adalah proses pengendapan flocculant hasil dari proses atau effluent dari *flocculator basin*, ada beberapa metode proses sedimentasi yang sering dipakai dalam sistim instalasi pengolahan air (IPA) antara lain :

- Sistim pengendapan gravitasi.

Sistim pengendapan sedimen atau flokulan dengan aliran horizontal dan vertical arah gravitasi dalam bak atau tangki yang cukup besar untuk mendapatkan kecepatan aliran lebih rendah dari kecepatan pengendapan.

- Sistim Pengendapan *up-flow sluge blanked*.

Sistim pengendapan sedimen atau flokulan dengan aliran vertical arah keatas dalam bak atau tank yang cukup besar dan tinggi, dimana akibat aliran ke atas dan arah *settling* dari flokulan akibat gaya gravitasi dan tertahan oleh gaya *drag* akibat kecepatan aliran ke atas sehingga akan terjadi keseimbangan antara gaya grafitasi dan gaya drag tadi dimana hal tersebut di namakan slug blanked yang juga berfungsi menahan laju dari flokulan yang ringan sementara proses flokulasi masih terus berlangsung sehingga setelah flokulan ringan tersebut menjadi gumpalan yang cukup berat lebih berat dari gaya drag akibat aliran ke atas maka flokulan akan *settling* ke bawah. *Settling* tersebut di indikasikan dengan *settling velocity* atau kecepatan pengendapan.

- Sistim Pengendapan *up-flow settler*.

Sistim pengendapan sedimen atau flokulan dengan aliran vertikal keatas dalam bak atau tangki, untuk mendapatkan kecepatan aliran lebih tinggi di bandingkan dengan kecepatan aliran pada sistim pengendapan di atas dengan maksud pertimbangan ekonomis terkait dengan dimensi bak atau tank maka reynold me-ngusulkan sistim *settling* dibantu dengan sistim *settler* yaitu lembaran pelat yang di pasang paralel dalam seluas bak sedimentasi dengan kemiringan tertentu, selanjutnya dalam penelitian ini kami menggunakan sistim sedimentasi dengan metoda *tube settler*.

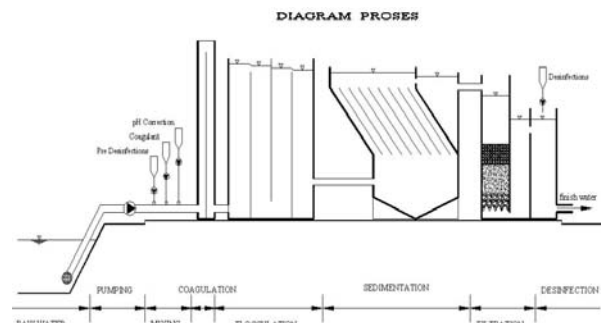
c. Bak Filter

Setelah air mengalami sedimentasi, air kemudian disaring pada bak filter menggunakan sistem saringan pasir cepat. Pada periode tertentu bak filter harus dicuci, periode pencucian filter tergantung pada kualitas air baku dan hasil dari pengolahan sebelumnya, yaitu flokulasi dan sedimentasi. Setelah dari unit filtrasi, air dimasukkan ke unit desinfeksi, sebagai desinfeksi yang digunakan adalah kaporit, setelah itu air dialirkan menuju reservoir.

(d) Reservoir.

Reservoir merupakan bak penampungan air bersih dimana air telah diolah pada unit sebelumnya untuk kemudian dipompa dan dialirkan melalui pipa transmisi air bersih ke reservoir distribusi.

Reservoir dibersihkan secara berkala dengan tujuan untuk membuang kotoran yang terdapat dalam reservoir yaitu dengan cara menyikat dinding-dinding reservoir. Pembersihan dilakukan dengan menutup salah satu saluran menuju bak agar bak yang akan dibersihkan tidak terisi oleh air. Kemudian bak dibilas dengan air bersih sehingga kotoran dan lumpur yang mengendap direservoir hilang dan bersih semua. Setelah bak bersih dari kotoran-kotoran maka saluran pem-buang dibuka agar kotoran mengalir menuju bak pembuangan.



Gambar 2. Unit pengolahan Air bersih
(2) Pendistribusian air bersih.

(a) Reservoir distribusi

Reservoir ini berfungsi untuk mendistribusikan air bersih ke konsumen dengan sistem gravitasi. Kota Mataram dengan topografi berbukit dan beda ketinggian dengan reservoir air bersih tidak besar, dibutuhkan reservoir distribusi yang tinggi agar air bersih dapat diterima oleh semua konsumen dan daerah layanan dapat memperoleh air, karena itu perlu dipompa dari reservoir air bersih ke reservoir distribusi.

Penggunaan air bersih untuk tiap waktu dalam sehari-hari berfluktuasi. Puncak penggunaan terjadi pada pagi hari sekitar jam 6-8 dan sore hari jam 5-7., karena pada jam-jam tersebut merupakan saat untuk mandi pagi dan sore. Pola penggunaan ini perlu diperhitungkan dalam menghitung kapasitas reservoir distribusi untuk menjamin ketersediaan air secara optimal.

(b) Jaringan air bersih

Jaringan air bersih adalah menghubungkan reservoir distribusi ke pelanggan melalui saluran pipa (PVC atau besi). Pembangunan jaringan harus memperhatikan kaidah-kaidah hidrolika dan tata ruang kota.

Kaidah-kaidah hidrolika seperti diameter pipa, panjang pipa dan ketinggian daerah. Tata ruang akan menentukan pola konsumsi dari konsumen, konsumen industri atau komersial tentunya akan berbeda konsumsi airnya dengan pemukiman, hal ini mempengaruhi ukuran diameter pipa pada jaringannya.

(c) Sambungan pelanggan air bersih

Sambungan pelanggan adalah sambungan langsung yang menghubungkan jaringan pipa pipa distribusi dengan konsumen. Pada pipa masuk dari jaringan ke rumah konsumen dipasang alat meter (meter pelanggan) yang mencatat konsumsi air bersih pelanggan. Pencatatan meter dilakukan oleh petugas dari PDAM dalam periode satu bulan kemudian jumlah air akan dibayar oleh konsumen sesuai konsumsi dan tarip per meter kubiknya.

Pemasangan sambungan kepada pelanggan air bersih dilakukan dengan pendaftaran ke PDAM dan membayar biaya sambungan yang berkisar Rp.500.000,- sampai Rp.1.000.000,- dimana umumnya pihak PDAM hanya menyediakan pipa sambungan dari rumah maximum 20 meter sampai keluar rumah dan selebihnya sampai ke pipa distribusi pengadaan pipa ditanggung sipelanggan air bersih sedangkan materan air ditanggung oleh PDAM.

(3) Biaya Operasi air bersih

Yang dimaksud dengan biaya operasi dan pemeliharaan adalah yang dikeluarkan untuk operasional dan pemeliharaan PDAM. Biaya ini terdiri dari : biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap adalah biaya yang tidak dipengaruhi oleh besarnya produksi, contohnya : gaji pegawai tetap, rekening listrik dan telepon kantor (adminstrasi), bunga bank akibat pinjaman, asuransi kesehatan pegawai dan lain-lain. Sedangkan biaya variabel adalah biaya-biaya yang timbul akibat adanya kegiatan produksi atau dipengaruhi oleh besar kecilnya volume produksi, contoh : rekening listrik pada unit pengolahan dan distribusi, pembelian bahan kimia (kaporit, kapur tohor dan aluminium sulfat), biaya pemeliharaan peralatan dan kendaraan operasional (suku cadang, oli dan lain-lain), jaringan transmisi air bersih.

(4) Sistem tarif air bersih

Dalam penjualan air bersih ke pelanggan diperlukan tarif yang dapat terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, yang pada umumnya diatur oleh Peraturan Daerah setempat atas usul pihak PDAM dengan cara mempertimbangkan biaya operasi pihak PDAM dan besaran kemungkinan subsidi dari pemerintah daerah sehingga dapat menutup biaya operasi tersebut.

Besaran biaya pembayaran rekening air bersih biasanya dibagi dalam beberapa golongan tarif yaitu untuk konsumen :

- o komersial dan Industri paling tinggi.
- o rumah tangga tingkat menengah
- o Sosial dan rumah ibadah tingkat paling rendah.

Misalnya untuk konsumen rumah tangga dihitung dari jumlah pemakaian air bersih per bulan berdasarkan catatan jumlah dari meteran air yang ada dirumah penduduk/ masyarakat pelanggan sebesar 45 M3 dikalikan tarif dengan tingkatan volume pemakaian seperti berikut :

| Jumlah Pema- kaian | Tarif pemakaian air bersih per M3 | | | | Biaya Beban | Jumlah Pemba- yaran |
|-----------------------|-----------------------------------|---------|---------|--------|----------------|---------------------------|
| | 0 - 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | > 30 | | |
| (Rp) | 1000 | 1200 | 1500 | 2000 | 6500 | |
| 45 M3 | 10 | 10 | 10 | 15 | | |
| Jumlah (Rp) | 10.000 | 12.000 | 15.000 | 30.000 | 6500 | 73.500 |
| | | | | 0 | | |

Dengan menggunakan sistem tarif seperti tersebut maka bagi masyarakat yang kurang mampu dengan tingkat pemakaian air bersih yang minimal akan dikenakan pembayaran yang minimal juga. Misalnya masyarakat kurang mampu hanya menggunakan air bersih sebesar 30 M3 per bulan maka pembayarannya hanya sebesar Rp.43.500,-perbulannya. Apalagi bila mereka menggunakan air dibawah 1 M3 perharinya maka tentu akan dibebani pembayaran yang lebih murah lagi.

(5) Manajemen Pengelolaan

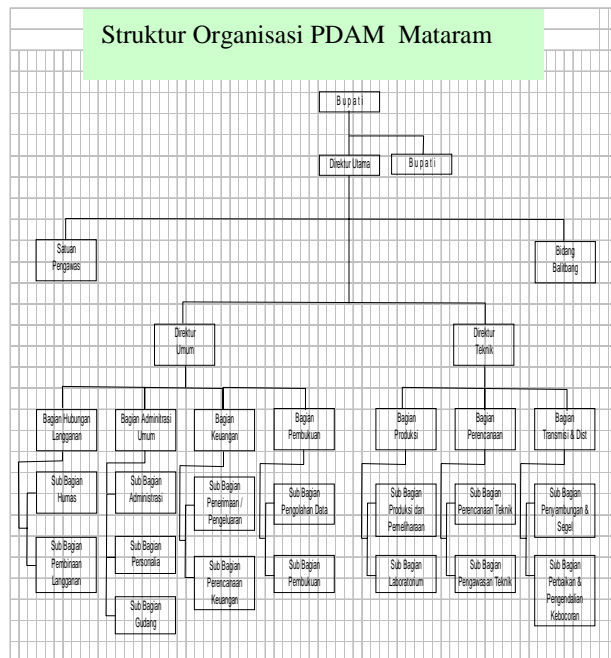
Pengelolaan sistem air bersih dalam hal ini adalah PDAM hampir sama disemua PDAM-PDAM di Indonesia. Pengelolaannya dijalankan oleh suatu organisasi yang terstruktur yang masing-masing memiliki wewenang dan tugas yang telah ditetapkan.

1) Unsur Organisasi

Unsur organisasi perusahaan daerah terdiri dari

- a. Pimpinan adalah Direktur Utama
- b. Pembantu Pimpinan
 - Direktur Umum
 - Direktur Teknik
- c. Satuan pengawas intern adalah pembantu pimpinan dalam bidang pengawasan intern perusahaan.
- d. Pelaksana adalah bagian – bagian dan cabang – cabang .

2) Struktur Organisasi



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

(1) Hasil penelitian dilapangan

Berdasarkan hasil investigasi lapangan sungai yang akan dilakukan penyadapan adalah sungai Jangkok dengan debit air baku 500 liter / detik dengan kondisi air yang dalam keadaan keruh pada musim penghujan. Dimana letaknya berada diselatan kota Mataram yang dapat dilakukan penyadapan disebelah hulu sungai dengan jarak 20 km seperti pada peta :



Penyadapan dilakukan dengan pompa air dengan kapasitas yang disesuaikan kebutuhan, tetapi pengaliran transmisi air karena daerah perbukitan dapat digunakan system gravitasi untuk mencapai unit pengolahan air bersih, begitu juga proses pengolahan dapat dilakukan juga dengan system gravitasi, sehingga mengurangi penggunaan listrik dan pompa air.

Untuk mengatasi pemompaan dalam pendistribusian air bersih ke konsumen maka sebaiknya unit pengolahan ditempatkan pada tanah dengan counter yang lebih tinggi sebagaimana biasanya pengolahan air bersih PDAM-PDAM yang sudah berlaku.

Biaya operasional dan pemeliharaan PDAM dapat ditekan dengan berkurangnya penggunaan pompa dan bila air sungai tidak keruh pada waktu bukan musim penghujan akan mengurangi biaya operasional pengolahan air bersih.

(2) Kendala-kendala dilapangan

Kendala-kendala yang sering terjadi dalam sistem operasi manajemen dan teknik pengoperasian pelayanan air bersih sehingga mengganggu kelancaran operasi suatu siklus pelayanan..

Dalam penanganan sistem operasi air bersih terdapat kendala – kendala yang dapat terjadi dilapangan ataupun dikantor diantaranya ada dua jenis kehilangan air pada sistem suplai air bersih, antara lain :

❖ **Kebocoran Fisik**

Kehilangan / kebocoran air dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah air yang diproduksi dengan jumlah air yang terjual kepada konsumen, sesuai dengan yang tercatat di meter – meter air pelanggan

Kehilangan secara fisik disebabkan dari kebocoran pipa, reservoir yang melimpas keluar, penguapan, pemadam kebakaran, pencuci jalan, pembilas pipa / saluran, dan pelayanan air tanpa meter air, kadang – kadang terjadi sambungan yang tidak tercatat sebagaimana kasus-kasus berikut ini :

- Pada pengoperasian distribusi ke pelanggan air bersih terdapat kendala – kendala yang menyebabkan kebocoran air dikarenakan pipa distribusi yang sudah tua sehingga mudah sekali terjadi kebocoran, dan karena kurang baiknya penyambungan pipa-pipa kerumah pelanggan seperti lepas sambungan, pecah ditengah jalan dan adanya sambungan yang dibatalkan dan tidak ditutup lagi dengan sempurna.
- Kendala lain yang sering terjadi adalah dikarenakan pelanggan merasa tidak mendapatkan supply air bersih yang cukup maka mereka membuat sambungan dari pipa induk yang letaknya lebih rendah sehingga para pelanggan yang mengambil dari pipa yang letaknya lebih tinggi tidak kebagian air bersih, hal ini mengakibatkan para pelanggan berusaha menggunakan pompa air dengan kapasitas yang besar dan akhirnya ada pelanggan yang lain tidak mendapatkan supply air bersih sama sekali.
- Juga kendala yang tentunya menyebabkan ketidak seimbangan antara supply dengan kebutuhan pelanggan air bersih adalah pihak PDAM terlalu memaksakan jumlah pelanggan ketimbang memperhatikan jumlah kemampuan supply air bersih yang dapat diberikan kepada pelanggan atau mungkin mereka kurang menguasai kemampuan distribusi air pada jaringan pipa distribusi yang mengarah kerumah pelanggannya.
- Pada pengolahan air bersih juga terdapat kerugian debit air karena pencucian saringan / filter pada proses filtering basin yang juga disebut *in plant losses* dimana volumenya cukup besar dan bila dapat dikurangi / dihemat akan mendapat keuntungan cukup besar.

❖ **Kebocoran Administrasi**

Jumlah air yang bocor secara administrasi terutama disebabkan meter air tanpa registrasi,

- Termasuk juga kesalahan di dalam sistem pembacaan, pengumpulan dan pembuatan rekening, begitu juga kasus – kasus (kolusi, korupsi dan nepotisme) yang berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehilangan air.
- Dapat juga terjadi sambungan langganan yang tidak mendapatkan air sejak lama sehingga tidak dapat ditagih lagi , dan belum ada penghapusan / pemutihan terhadap pelanggan yang sejenis
- Pelaporan yang dilakukan pencatat meter yang tidak sesuai dengan kenyataan dilapangan akibat si pencatat main tembak dari jauh sehingga merugikan pelanggan yang pada akhirnya pelanggan mengajukan klaim keberatan ke PDAM dan terpaksa dilakukan pemotongan pembayaran sebagai kebijaksanaan kantor karena kesalahan petugas PDAM sendiri.
- Kemungkinan lain adalah bila pelanggan sudah ditagih oleh petugas tetapi tidak disetorkan olehnya kekantor dan tiba saatnya petugas mendadak berhenti bekerja pada perusahaan.

(3) Solusi dalam meningkatkan pelayanan

Dalam rangka meningkatkan pelayanan air bersih yang diprogramkan pemerintah dalam MDG hendaknya dilakukan hal-hal sebagai berikut :

- Memanfaatkan sumber air yang ada secara bijaksana agar dapat berkelanjutan.
- Memelihara sumber air yang ada dari pencemaran lingkungan .
- Mengembangkan sistem penyediaan air bersih yang berbasis masyarakat
- Melibatkan pihak swasta dalam penyediaan sistem air bersih yang murah, sehat dan cukup.
- Mengembangkan sistem pengolahan air bersih yang murah dan dapat terjangkau oleh masyarakat desa atau perkotaan yang kurang mampu.
- Mengusahakan pemasangan sambungan ke masyarakat dengan sistem kredit atau cicilan yang cukup murah.
- Mendahulukan bagi kepentingan masyarakat yang sangat membutuhkan air bersih dan mampu untuk membayar rekening biaya pengelolaan air bersih.

5. KESIMPULAN

Penyediaan air bersih dari sumber air sungai pada daerah berbukit-bukit merupakan alternatif yang paling memungkinkan dan menguntungkan dika-

renakan pengolahannya tidak memerlukan banyak bahan kimia pembantu, kecuali pada musim penghujan yang umumnya air sungai dalam keadaan keruh.

Pendistribusian air bersih yang dihasilkan dapat dilakukan dengan sistem gravitasi sehingga mengurangi adanya pompa penekan yang diperlukan guna kelancaran pengaliran air ke pelanggan-pelanggan.

Khususnya untuk kota Mataram masih besar kemungkinannya menggunakan sumber air sungai dikarenakan disekitar kota Mataram masih terdapat beberapa sungai yang belum dimanfaatkan untuk sumber air bersih oleh PDAM setempat dan belum begitu tercemar oleh limbah air kotor dari masyarakat..

Sistem pemanfaatan sumber air bersih dari sungai ini masih banyak kemungkinannya dilakukan didalam daerah propinsi Sumatera Selatan umumnya pada daerah kabupaten yang daerahnya berbukit dan masih banyaknya air sungai yang mengalir alami dan belum tercemar oleh limbah-limbah yang membahayakan kesehatan masyarakat.

Dalam memenuhi tingkat pelayanan air bersih yang diprogramkan pemerintah dalam MDG disarankan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Memamfaatkan sumber air yang ada secara bijaksana agar dapat berkelanjutan.
- 2) Memelihara sumber air yang ada dari pencemaran lingkungan.
- 3) Mengembangkan sistem penyediaan air bersih yang berbasis masyarakat
- 4) Melibatkan pihak swasta dalam penyediaan sistem air bersih yang murah, sehat dan cukup.
- 5) Mengembangkan sistem pengolahan air bersih yang murah dan dapat terjangkau oleh masyarakat desa atau perkotaan yang kurang mampu.
- 6) Mengusahakan pemasangan sambungan ke masyarakat dengan sistem kredit atau cicilan yang cukup murah.
- 7) Mendahulukan bagi kepentingan masyarakat yang sangat membutuhkan air bersih dan mampu untuk membayar rekening biaya pengelolaan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baskerville, G, 1986. Some Scientific Issues in Cumulative Environmental Impact Assesment. Dalam : Beanlands, G.E et.al “ *Proc. Workshop on Cumulative Environ-mental Effects* “. A. Binational Prespective. hal. 9 – 14 Ministry of Supply and Services Canada.
2. Choliq. A., Wirasasmita. R.A.R., Hasan S., 1999 “ *Evaluasi Proyek* “ Pioneer Jaya Bandung.

3. Husnan S., Muhammad S., 2000 “ *Studi Kelayakan Proyek* ” UPPAMPYKPN, UGM Yogyakarta.
4. Kadariah, 1998 “ *Evaluasi Proyek* “ Analisa Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
5. Kodoatie R., 2003 “ *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur* ” Pustaka Pelajar Yogyakarta.
6. Sutoyo S., 2002 “ *Studi Kelayakan Proyek* “ Konsep, Teknik dan Kasus Damar Mulia Pustaka Jakarta.
7. Almeida, M. Ozorio de, W. Beckerman, I. Sachs K, G. Corea, 1975 – 2 “ *Environment and Development*“ International Conciliation No 586 Carnegie Endowment for International Peace New York.