

II TEKNOLOGI PENYEDIAAN AIR BERSIH

Penanggung Jawab : Ignasius Dwi Atmana

Anggota : Daryanta

Djoko Santoso

Rachel Koamesakh

Cecep S.

Vidya

A. ABSTAK

Penyediaan air bersih di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala yang kompleks, mulai dari kelembagaan, teknologi, anggaran, pencemaran maupun sikap dari masyarakat. Pengelolaan air bersih ini berpacu dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat pesat serta perkembangan wilayah dan industri yang cepat. Krisis ekonomi di Indonesia yang sudah berlangsung sejak tahun 1997 juga ikut mengancam pasokan air bersih. Seretnya dana dan membengkaknya biaya operasional ternyata sangat berpengaruh terhadap kegiatan operasi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai pengelola air minum. Hal ini tentu saja akan menyulitkan PDAM untuk melakukan penelitian maupun pengembangan dalam rangka mengadaptasi teknologi baru yang sesuai untuk mengantisipasi perubahan kualitas maupun kuantitas air baku yang terus merosot akhir-akhir ini. Oleh karena itu setiap usaha yang dilakukan oleh pihak-pihak terkait termasuk Puslit Limnologi-LIPI, dalam penelitian maupun pengembangan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi air minum, termasuk aspek-aspek fundamental maupun teknis yang berhubungan, akan sangat bermanfaat dan disambut baik oleh pihak PDAM maupun masyarakat luas.

Kata Kunci : teknik pengolahan, air bersih, kualitas air

B. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Ketergantungan manusia terhadap air semakin besar sejalan dengan bertambahnya penduduk. Berdasarkan laporan dari Media Transparansi (2003), saat ini pasokan air berkurang hampir sepertiganya dibandingkan dengan tahun 1970 ketika bumi baru dihuni 1.8 milyar penduduk. Para ahli meramalkan bahwa dunia yang diperkirakan berpenduduk 8.3 milyar pada tahun 2005 akan

menghadapi kelangkaan air bersih. Inilah peringatan yang dihadapi manusia ketika memperingati "Hari Air Sedunia" pada tanggal 22 Maret tahun 2003 ini.

Penyediaan air bersih di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala yang kompleks, mulai dari kelembagaan, teknologi, anggaran, pencemaran maupun sikap dari masyarakat. Pengelolaan air bersih ini berpacu dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat pesat serta perkembangan wilayah dan industri yang cepat. Data statistik BPS mencatat bahwa pada akhir Repelita VI, jumlah penduduk di perkotaan diperkirakan mencapai 40.3 % dari 30.9 % pada tahun 1990. Pada tahun 1980 kebutuhan air domestik adalah 4899×10^6 m³/thn dan pada tahun 2000 meningkat menjadi 7285.7×10^6 m³/thn atau meningkat 32.7 %. Sedangkan kebutuhan air industri pada tahun 1980 adalah sebesar 143.7×10^6 m³/thn, dan diperkirakan meningkat sebesar 70.1% menjadi 480.2×10^6 m³/thn pada tahun 2000.

Apabila jumlah ketersediaan air primer rata-rata tahunan pada suatu provinsi dibagi dengan jumlah penduduk, maka penduduk kota Jakarta yang paling menderita kekurangan air, yaitu hanya 0.15 m³/thn. Tingkat pemanfaatan sumber daya air di P. Jawa sudah mendekati ketersediaan air rata-rata tahunan tetapi melebihi ketersediaan bulan kering sehingga pengembangan pemanfaatan lebih lanjut harus dengan sangat berhati-hati.

Krisis ekonomi di Indonesia yang sudah berlangsung sejak tahun 1997 juga ikut mengancam pasokan air bersih. Seretnya dana dan membengkaknya biaya operasional ternyata sangat berpengaruh terhadap kegiatan operasi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai pengelola air minum. Studi yang dilakukan oleh Bappenas dan Persatuan Perusahaan Air Minum (Perpamsi) pada November tahun 2002 menunjukkan bahwa 87 dari 303 PDAM di seluruh Indonesia berada dalam kondisi kritis. Hal ini tentu saja akan menyulitkan PDAM untuk melakukan penelitian maupun pengembangan dalam rangka mengadaptasi teknologi baru yang sesuai untuk mengantisipasi perubahan kualitas maupun kuantitas air baku yang terus merosot akhir-akhir ini.

Menurunnya kualitas maupun kuantitas air minum yang diproduksi oleh PDAM tentu saja akan berdampak luas terhadap masyarakat. Oleh karena itu setiap usaha yang dilakukan oleh pihak-pihak terkait termasuk Puslit Limnologi-

LIPI, dalam penelitian maupun pengembangan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi air minum, termasuk aspek-aspek fundamental maupun teknis yang berhubungan, akan sangat bermanfaat dan disambut baik oleh pihak PDAM.

2. Perumusan Masalah

Air sungai yang menjadi air baku utama yang diolah oleh PDAM menjadi air bersih, cenderung mengalami penurunan kualitas akibat tekanan beban pencemar yang semakin besar akhir-akhir ini. Hal tersebut tentu saja akan sangat berpengaruh bukan saja terhadap kualitas air produksi tetapi juga menimbulkan permasalahan efisiensi dari instalasi pengolahannya. Pada musim kemarau misalnya, dimana kuantitas (debit) air baku lebih sedikit, ternyata kualitas air bakunya juga kurang memenuhi syarat untuk diolah secara efisien. Hal ini terlihat dari sering timbulnya persoalan dalam tahap koagulasi/flokulasi, sedimentasi maupun tahap filtrasi. Meskipun pada musim kemarau, air terlihat lebih jernih dibandingkan musim hujan, namun air yang jernih relatif lebih sulit untuk di koagulasi dibanding air yang keruh. Hal ini mengakibatkan air hasil sedimentasi yang masuk ke filter untuk disaring masih mengandung flok ringan. Sedangkan di musim hujan, tingkat kekeruhan air baku cenderung sangat tinggi akibat terlalu banyaknya sedimen, yang menyebabkan gagalnya proses koagulasi dan flukulasi. Keadaan ini memperberat kerja filter karena lebih mudah tersumbat oleh flok sehingga filter harus lebih sering di cuci ulang (*back wash*). Proses pencucian ulang membutuhkan air bersih dalam jumlah yang besar sehingga persediaan air bersih yang seharusnya didistribusikan kepada masyarakat berkurang. Secara ekonomis pun, proses *back wash* filter yang terlalu sering mengakibatkan biaya produksi yang dikeluarkan relatif lebih tinggi.

Dalam rangka meningkatkan efisiensi instalasi pengolahan air bersih, maka diperlukan kajian terhadap permasalahan-permasalahan potensial yang mungkin timbul dalam setiap tahap dari proses pengolahan air bersih yang terdiri atas : pengkondision air baku, koagulasi/flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan desinfeksi. Studi ini akan lebih mudah dengan membuat instalasi pengolahan air bersih skala pilot, dimana beberapa parameter kunci dari tiap tahap tersebut dapat dikendalikan.

3. Tujuan dan Sasaran

Pada tahun anggaran 2003, kegiatan difokuskan untuk mengidentifikasi besarnya keperluan air bersih khususnya di Kotamadya dan Kabupaten Bogor serta kemampuan PDAM dalam melayani kebutuhan pelanggan. Disisi lain dilakukan studi mengenai konsep teknologi pengolahan air bersih dalam upaya untuk mendapatkan design prototype instalasi yang dapat memproduksi air bersih dengan kapasitas 15 liter per menit atau yang lebih besar. Oleh karena keterbatasan dana, maka pembuatan prototype akan dilanjutkan pada tahun anggaran berikutnya.

4. Kegunaan

Tahap awal dari penelitian diharapkan akan menghasilkan :

- a. Konsep dasar dari teknologi penyediaan air bersih
- b. design prototype instalasi pengolahan air bersih dengan kapasitas 15 liter per menit
- c. publikasi ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan proses produksi air bersih

C. METODOLOGI

Untuk mencapai tujuan penelitian ini maka akan dilakukan pendekatan dan metode sebagai berikut :

1. Pencarian data sekunder yang berhubungan dengan kebutuhan air bersih di kota dan kabupaten Bogor.
2. Pencarian informasi mengenai kapasitas produksi air bersih dari PDAM kota dan kabupaten Bogor serta jumlah pelanggan yang dapat dilayani.
3. Mengidentifikasi permasalahan-permasalahan potensial yang mungkin timbul dari setiap tahap dalam proses produksi air bersih (kualitas air baku, pengolahan awal, koagulasi/flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan desinfeksi) pada penelitian sebelumnya.

4. Perumusan konsep teknologi penyediaan air bersih dengan mempertimbangkan masukan / alternatif yang memungkinkan peningkatan efisiensi prosesnya.

D. HASIL YANG DICAPAI

Beberapa hasil penting yang telah dicapai dalam tahun anggaran 2003 ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kriteria perencanaan instalasi pengolahan air bersih.
2. Kajian efektivitas alum sulfat sebagai koagulan dalam proses produksi air bersih.
3. Kajian efektivitas bentonit sebagai bahan bantu koagulan dalam proses produksi air bersih.
4. Kajian kombinasi alum sulfat dan bentonit dalam meningkatkan kualitas flok.

Kriteria perencanaan instralasi pengolahan air bersih disampaikan dalam paragraf berikut, sedangkan tiga materi yang lain (2, 3 dan 4) tersebut di atas disampaikan dalam tulisan yang terpisah. Adapun data sekunder yang telah diperoleh untuk melengkapi informasi di atas diantaranya :

- Jumlah penduduk kota dan kabupaten Bogor tahun 2002
- Jumlah pelanggan PDAM di kota dan Kabupaten Bogor
- Data pelayanan dan teknik PDAM kabupaten Bogor
- Data laporan bulanan Laboratorium PDAM kabupaten Bogor
- Data curah hujan di kota Bogor
- Data statistik PAD kota dan kabupaten di Indonesia
- Rekapitulasi produksi air bersih di PDAM kabupaten Bogor.

E. KRITERIA PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BERSIH (CONTOH KASUS UNTUK KAPASITAS 5 LITER/DETIK)

1. KRITERIA

Kriteria perencanaan merupakan konsep dasar rencana pengembangan sarana dan prasarana air bersih yang diusulkan. Kriteria perencanaan yang digunakan adalah berdasarkan acuan kriteria yang digunakan oleh Departemen Kimpraswil, mempertimbangkan spesifikasi setiap daerah perencanaan, maka terhadap beberapa kriteria akan dilakukan penyesuaian sehingga perencanaan yang dibuat mampu mengantisipasi masalah yang mungkin timbul di daerah perencanaan.

Kriteria yang digunakan dalam perhitungan pembangunan prasarana air bersih di kabupaten Bogor adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan rata-rata adalah rata-rata keseluruhan air yang digunakan untuk seluruh pelanggan dan kehilangan air. Kebutuhan rata-rata per orang per hari untuk kota kecamatan di wilayah kabupaten adalah 110 liter, dan tingkat kehilangan air diperkirakan 20 %.
2. Kapasitas instalasi didasarkan pada pemakaian air pada hari maksimum yang ditetapkan sebesar 105 % dari pemakaian rata-rata.
3. Kapasitas pipa transmisi dan distribusi didasarkan pada pemakaian air pada jam puncak hari maksimum yang ditetapkan sebesar 150 % dari pemakaian rata-rata.
4. Kebutuhan air baku ditetapkan sebesar 110 % dari kebutuhan air produksi.
5. Tekanan maksimum dalam pipa direncanakan sebesar 8,0 atm, sedangkan tekanan minimal pada jaringan distribusi direncanakan sebesar 1,0 atm.
6. Kecepatan pengaliran dalam pipa :
 - Pipa transmisi : 0,2–2,50 m/det.
 - Pipa distribusi : 0,3–2,0 m/det.

7. Perhitungan jaringan dilakukan dengan metode *Hardy Cross*, dengan faktor kekasaran pipa (koefisien *Hazen William*) sebesar 110 untuk pipa PVC.
8. Pelayanan dilakukan selama 24 jam.

2. KEBUTUHAN AIR BERSIH

Perhitungan kebutuhan air bersih di suatu daerah didasarkan pada kebutuhan kondisi aktual. Sebagai contoh suatu komunitas layanan memiliki jumlah penduduk sebesar 23.951 jiwa. Dengan asumsi kebutuhan rata-rata per orang per hari 110 liter, tingkat kehilangan air 20 % dan faktor hari maksimal 105 %, maka kebutuhan air untuk seluruh masyarakat di komunitas layanan tersebut adalah $= 6.000 \times 110 \times 1,05 / (0,8 \times 3600 \times 24) = 10$ liter/det.

Dengan target cakupan pelayanan 50 %, maka kapasitas Instalasi Pengolahan Air yang diperlukan 5 liter/detik. Dengan asumsi jumlah orang per keluarga adalah 5 orang, maka terdapat 600 sambungan layanan.

3. LAHAN

Lahan yang diperlukan untuk membangun sarana dan prasarana pengolahan air bersih dengan kapasitas 5 liter/detik adalah sekitar 1000 meter. Lahan tersebut akan dipergunakan untuk membangun fasilitas-fasilitas seperti intake, bak prasedimentasi, instalasi pengolahan air, reservoar, rumah pompa, rumah genset, ruang pelarutan bahan kimia, laboratorium, dan bangunan operasional.

4. SUMBER AIR BAKU

Sumber air baku yang potensial di suatu wilayah dapat berupa air permukaan dari sungai, danau, situ dll.. Hal yang perlu diperhatikan adalah kapasitas dan kontinuitas aliran airnya apakah cukup baik dan dapat diandalkan sebagai air baku dalam penyediaan air bersih. Demikian juga dari segi dari segi kualitasnya apakah memenuhi syarat atau tidak. Bagaimana pengaruh musim terhadap tingkat kekeruhan?

5. SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH

Mengingat sumber air yang potensial untuk dipergunakan sebagai air baku dalam penyediaan air bersih, yang kualitasnya belum memenuhi syarat air bersih seperti : memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi, dan masih terdapat banyak padatan terlarut, padatan tersuspensi dan parameter-parameter lain yang belum memenuhi syarat, maka diperlukan unit pengolahan air dengan system pengolahan lengkap.

Unit pengolahan air yang dipakai akan mengolah air baku dari sungai menjadi air bersih yang layak dan sesuai standar kualitas air yang dikeluarkan dari Menteri Kesehatan RI No. 907 Tahun 2002.

Unit pengolahan air yang diperlukan terdiri dari :

a. Intake (Bangunan Penangkap Air Baku)

Bangunan intake merupakan tempat pengambilan/penyedotan air baku dari sungai. Bangunan ini terletak di tepian sungai, terbuat dari kontruksi beton bertulang yang dilengkapi *screen* kasar (saringan kasar) yang berfungsi menyaring partikel-partikel kasar seperti kayu dan sampah yang ada di sungai, dan *screen* halus (saringan halus) yang berfungsi menyaring partikel-partikel halus yang ada di dalam air sungai. Di dalam bangunan intake terdapat pompa air baku yang berfungsi menyedot air sungai untuk dibawa menuju ke unit pengolahan air selanjutnya (bak prasedimentasi). Jenis pompa intake yang dipergunakan adalah pompa *submersible* yang cocok untuk menyedot air baku dari sungai. Pompa intake yang akan dipasang sebanyak 2 unit, masing-masing dengan kapasitas 5.5 liter/detik. Pada saat operasi akan dijalankan 1 pompa, sedang 1 pompa sebagai cadangan.

Bangunan intake dilengkapi pipa *flushing* yang berfungsi untuk menguras dan membersihkan lumpur yang mengendap di dalam bangunan intake. Kemudian untuk menjaga agar tidak terlalu banyak lumpur di intake pada saat banjir, intake dilengkapi dengan pintu air yang dapat diatur. Pada saat banjir dimana level air sungai tinggi, maka pintu air bawah ditutup, dan air sungai yang masuk ke intake hanya bagian atasnya. Hal tersebut akan

menghindarkan lumpur dan pasir masuk ke dalam bak intake, karena lumpur dan pasir berada pada bagian bawah sungai. Sebaliknya pada musim kemarau dimana level air sungai rendah dan tidak banyak lumpur, maka pintu air bawah dibuka dan air sungai masuk ke intake dari bawah pintu air.

b. Bak Prasedimentasi.

Mengingat air baku yang akan diambil dari sungai bagian hilir, diperkirakan pada saat banjir akan memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi dan memiliki padatan tersuspensi yang cukup tinggi pula. Sehingga agar proses pengolahan air lebih effektif dan effisien, maka sistem pengolahan dilengkapi dengan unit prasedimentasi, yang dimanfaatkan pada musim hujan dimana tingkat kekeruhan tinggi. Di dalam unit bak prasedimentasi ini partikel-partikel diskrit, yang tersuspensi akan diendapkan secara grafitasi dan air yang keluar dari unit ini akan memiliki tingkat kekeruhan rendah dan meringankan proses pengolahan selanjutnya. Bangunan prasedimentasi terbuat dari konstruksi beton yang dilengkapi *tube settler* untuk meningkatkan effisiensi pengendapan. Bangunan ini terdiri dari pipa pengarah aliran, wilayah pengendapan, penampungan lumpur, pipa *inlet*, pipa *outlet*, pipa penguras dan pipa *overflow*.

6. UNIT PENGOLAHAN AIR BERSIH

Unit pengolahan air bersih yang akan dibangun di wilayah komunitas layanan, memiliki kapasitas produksi 5 liter/detik. Bangunan ini dibuat dari konstruksi baja, dan terdiri dari :

- A. Unit Pengaduk Cepat (*koagulator*) yang berfungsi sebagai alat untuk mencampur bahan koagulan (bahan kimia) dengan air baku. Pada unit pengaduk cepat dilakukan pembubuhan bahan kimia yang berfungsi sebagai koagulan dan bahan kimia yang berfungsi untuk menetralisir terhadap keasaman air baku. Bahan koagulan yang biasa dipakai adalah *Aluminium Sulfat* (tawas) atau *Poly Aluminium Clorida (PAC)*, sedang bahan kimia untuk menetralisir keasaman dipakai *soda ash* (Na_2CO_3).

Sistem pengadukan dilakukan secara hidrolis dengan water jumping sehingga menghemat biaya operasional.

- B. Unit Pengaduk Lambat (*flokulator*) yang berfungsi untuk membentuk flok-flok yang cukup besar dari hasil proses koagulasi, sehingga flok-flok tersebut akan dapat diendapkan. Sistem flokulasi yang dipakai menggunakan *up-down bubble channel* yang mudah dalam operasional dan hemat biaya operasional karena tanpa menggunakan energi listrik.
- C. Unit sedimentasi, yang merupakan tempat pengendapan flok-flok yang terbentuk pada proses flokulasi. Di dalam unit pengolahan ini hampir seluruh flok-flok akan diendapkan, sehingga air yang keluar telah jernih dan memiliki tingkat kekeruhan yang rendah. Hanya partikel-partikel halus yang tidak bisa mengendap yang lolos. Unit sedimentasi dilengkapi dengan *tube settler*, pipa pengarah aliran, ruang penampungan lumpur, pipa penguras lumpur dan *gutter*.
- D. Unit Filtrasi, merupakan tempat untuk menyaring partikel-partikel halus yang lolos dan tidak dapat mengendap. Unit filtrasi merupakan saringan pasir cepat yang terdiri dari lapisan pasir silika dan pasir *antracyt* dengan diameter 0.6–2 mm. Unit filtrasi dilengkapi dengan perangkat *back wash* yang digunakan untuk mencuci filter apabila telah mampat.
- E. Unit Netralisasi, berfungsi untuk menetralkan tingkat keasaman air setelah meningkat oleh adanya pembubuhan bahan koagulan. Dalam unit netralisasi ini dilakukan pembubuhan bahan kimia yang bersifat basa untuk menetralkan keasaman. Bahan kimia yang dipakai adalah *soda ash*.
- F. Unit Desinfeksi, yang berfungsi untuk membunuh bakteri-bakteri pathogen yang ada di dalam air, sehingga air yang telah melalui proses ini akan steril dan terbebas dari bakteri penyebab penyakit. Proses desinfeksi dilakukan dengan pembubuhan *Calcium hipochlorit* (Kaporit).

7. RESERVOAR

Reservoar berfungsi sebagai *buffer*, penyangga air yang diproduksi oleh karena perilaku pemakaian air konsumen yang fluktuatif. Pada pagi dan sore hari terjadi lonjakan pemakaian air, pemakaian air melebihi dari jumlah air yang

diproduksi sehingga terjadi defisit, sedangkan pada siang dan malam hari pemakaian konsumen menurun dibawah kapasitas produksi sehingga terjadi kelebihan (over) produksi. Untuk mengatasi kondisi tersebut agar produksi dan distribusi air menjadi seimbang maka diperlukan reservoar/bak penampung air yang dapat menampung kelebihan air produksi di malam dan siang hari, dimana kelebihan tersebut akan dimanfaatkan untuk menambah kekurangan pada pendistribusian di pagi dan sore hari, sehingga terjadi keseimbangan proses produksi dan distribusi dan konsumen dapat terlayani kebutuhan air bersih secara kontinyu selama 24 jam, sesuai dengan kebutuhan.

Bangunan reservoar terbuat dari konstruksi beton bertulang, yang dilengkapi dengan pipa *inlet*, pipa *outlet*, pipa penguras dan pipa *overflow*. Kapasitas reservoar yang akan dibangun adalah 40 m^3 .

F. RENCANA KEGIATAN TAHUN 2004

Rencana selanjutnya dari kegiatan penelitian ini diharapkan akan menghasilkan :

- Konsep lanjutan dari teknologi penyediaan air bersih
- Prototype instalasi pengolahan air bersih dengan kapasitas 15 liter per menit
- Kajian uji coba instalasi.
- Publikasi ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan proses produksi air bersih

JUMLAH CURAH HUJAN DAN HARI HUJAN PER BULAN DI KOTA BOGOR TAHUN 2001

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan (hari)
01. Januari	447	18
02. Pebruari	532	21
03. Maret	424	19
04. April	514	18
05. Mei	353	11
06. Juni	330	18
07. Juli	456	10
08. Agustus	253	6
09. September	293	6
10. Oktober	724	15
11. November	718	18
12. Desember	145	12
Rata-rata	432	14
2000	236	14
1999	234	19
1998	319	19

**PENDUDUK KOTA BOGOR MENURUT KELOMPOK UMUR DAN JENIS
KELAMIN TAHUN 2001**

Kelompok Umur	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki + Perempuan	Rasio Jenis Kelamin
0-4	36469	37996	74465	95,98
5-9	34978	38132	73110	91,73
10-14	35958	37170	73128	94,74
15-19	40431	42888	83319	92,27
20-24	40681	43834	84515	92,81
25-29	39109	38336	77445	107,02
30-34	34863	32312	67175	106,89
35-39	28608	26779	55387	102,83
40-44	24886	22173	47059	114,24
45-49	19712	15880	35592	124,13
50-54	13543	11187	24730	121,06
55-59	9962	8310	18272	19,88
60-64	8289	7470	15759	10,96
65+	15407	14966	30373	102,95
Kota Bogor	382896	377433	760329	101,45
2000	360942	353769	714711	102
1999	352978	344518	697496	102
1998	343531	336983	680514	102

Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Bogor Tahun 1991-2001

No. Kode	Kecamatan	1991	2000	2001
10	Nanggung	59997	63922	69239
20	Leuwiliang	140730	144605	144545
30	Pamijahan	109416	112877	113077
40	Cibungbulang	90178	90444	105806
50	Ciampea	144749	147380	149463
60	Dramaga	69944	71603	71883
70	Ciomas	156136	157429	91578
71	Tamansari			65376
80	Cijeruk	120897	121350	123579
90	Caringin	85975	86007	86134
100	Ciawi	69145	65063	66475
110	Cisarua	82289	86525	86758
120	Megamendung	73737	72818	72759
130	Sukaraja	1126 ⁰ 5	125658	119779
140	Babakan Madang	68414	69392	69891
150	Sukamakmur	58163	62071	64138
160	Cariu	82855	87273	87731
170	Jonggol	79698	79697	79865
180	Cileungsing	160559	171855	118248
181	Klapanunggal			54740
190	Gunung Putri	104821	110482	114889
200	Citeureup	110791	116144	117877
210	Cibinong	144651	150041	153081
220	Bojonggede	163069	163067	164158
230	Kemang	104863	98595	68775

231	Rancabungur			41710
240	Parung	133021	135941	65839
241	Ciseeng			70519
250	Gunung Sindur	59234	59542	63071
260	Rumpin	84887	105567	106224
270	Cigudeg	130356	132510	97338
271	Sukajaya			52051
280	Jasinga	85128	88786	84776
290	Tenjo	47979	49782	50044
300	Parung Panjang	70157	73728	78984
	Kabupaten Bogor	3004444	3100154	3170400

**Proyeksi Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kabupaten Bogor Tahun 2000 - 2002
(Dalam 000)**

(Laki-laki)

No.	Kelompok Umur	2000	2001	2002
1	0-4	184034	187063	190396
2	5-9	164074	166420	169618
3	10-14	163771	162689	161981
4	15-19	170064	168974	168270
5	20-24	180726	179194	178444
6	25-29	163102	169272	175657
7	30-34	141860	148506	155313
8	35-39	134344	137286	140452
9	40-44	115439	120754	126207
10	45-49	96427	100727	105837
11	50-54	70398	75816	81282
12	55-59	57074	59918	62832

13	60-64	52722	54239	55852
14	65-69	30688	34652	38615
15	70-74	24354	25523	26734
16	75+	20107	21314	23334
	Kabupaten Bogor	1769184	1812380	1860824

Proyeksi Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kabupaten Bogor Tahun 2000 - 2002
(Dalam 000)

(Perempuan)

No.	Kelompok Umur	2000	2001	2002
1	0-4	179015	181201	183338
2	5-9	159552	161652	164772
3	10-14	158739	159005	155780
4	15-19	164666	163345	162536
5	20-24	177774	176321	174420
6	25-29	165885	169796	173438
7	30-34	151276	154912	158236
8	35-39	138613	141914	145513
9	40-44	102022	110030	117445
10	45-49	80016	85073	90216
11	50-54	60037	64091	68195
12	55-59	50164	52311	54533
13	60-64	44255	45811	47434
14	65-69	30826	33309	36527
15	70-74	22986	24142	26048
16	75+	21758	23683	24885
	Kabupaten Bogor	1707584	1746596	1783316

Proyeksi Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kabupaten Bogor Tahun 2000 - 2002
(Dalam 000)

No.	Kelompok Umur	2000	2001	2002	(Laki-laki + Perempuan)
1	0-4	363049	368264	373734	
2	5-9	323626	328072	334390	
3	10-14	322510	321694	317761	
4	15-19	334730	332319	330806	
5	20-24	358500	355515	352864	
6	25-29	328987	339068	349095	
7	30-34	293136	303418	313549	
8	35-39	272957	279200	285965	
9	40-44	217461	230784	243652	
10	45-49	176443	185800	196053	
11	50-54	130435	139907	147477	
12	55-59	107238	112229	117365	
13	60-64	96977	100050	103286	
14	65-69	61514	67961	75142	
15	70-74	47340	49665	52782	
16	75+	41865	45030	48219	
Kabupaten Bogor		3476768	3558976	3644140	

**Banyaknya Rumahtangga Pelanggan Air Minum dirinci per kecamatan di Kabupaten Bogor Tahun 1998
- 2001**

No.Kode	Kecamatan	1998	1999	2000	2001
10	Nanggung	0	0	0	0
20	Leuwiliang	582	2283	2078	2120
30	Pamijahan	0	0	0	0
40	Cibungbulang	1936	754	577	571
50	Ciampea	250	281	231	238
60	Dramaga	162	27	670	1384
70	Ciomas	8491	9182	10688	11413
71	Tamansari				0
80	Cijeruk	91	157	217	173
90	Caringin	89	79	109	157
100	Ciawi	90	314	451	520
110	Cisarua	1105	943	1004	992
120	Megamendung	134	79	113	130
130	Sukaraja	6291	5917	1443	5909
140	Babakan Madang			0	0
150	Sukamakmur			0	0
160	Cariu	0	0	0	0
170	Jonggol	724	771	572	530
180	Cileungsi	1864	1954	2462	2568
181	Klapanunggal				0
190	Gunung Putri	0	0	1599	1839
200	Citeureup	0	0	0	0
210	Cibinong	2426	4074	2850	2859
220	Bojonggede	0	0	0	0

230	Kemang	902	1427	849	885
231	Rancabungur				0
240	Parung	325	418	603	924
241	Ciseeng				0
250	Gunung Sindur	0	0	0	0
260	Rumpin	0	0	0	0
270	Cigudeg	0	0	0	0
271	Sukajaya				0
280	Jasinga	0	0	0	0
290	Tenjo	0	0	0	0
300	Parung Panjang	2588	3564	3994	4390
	Kabupaten Bogor	28050	32224	30994	37602

**BANYAKNYA PELANGGAN DAN AIR MINUM YANG DI SALURKAN MENURUT
KATEGORI PELANGGAN TAHUN 2001**

Kategori Pelanggan	Pelanggan	Air Minum yang Disalurkan	
		Banyaknya (M3)	Nilai (000 Rp.)
1. Sosial			
Sosial Umum	403	270855	69659
Sosial Khusus	393	1498323	873091
2. Non Iaga			
Rumah Tangga A	18319	5153347	3167211
Rumah Tangga B	26958	7184103	6478508
Rumah Tangga C	7388	2588220	3643125
Rumah Tangga D	-	-	-
Kedah Besar	-	-	-
Instansi Pemerintah	268	1278386	2518640
3. Niaga			
Niaga Kecil	1922	851254	1841114
Niaga Besar	742	732864	2079418
4. Industri			
Industri Kecil	-	-	-
Khusus Besar	-	-	-
5. Rumah tangga buahan			
Dan Sejenisnya	-	-	-
Jumlah	56393	19557352	20670766
2000	52072	18194598	15236336
1999	44899	16258721	12713164
1998	43428	21731497	12469096