

333.91

SUR

u e1

**KAJIAN PENGENDALIAN PENGAMBILAN
AIR BAWAH TANAH DI KOTA SURAKARTA**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota

Oleh :

**ERMA SURYANTI
L4D 000 074**



**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2002**

KAJIAN PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH DI KOTA SURAKARTA

Tesis diajukan kepada
Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Oleh :

ERMA SURYANTI
L4D 000 074

Diajukan pada Sidang Ujian Tesis
Tanggal 19 Oktober 2002

Dinyatakan Lulus
Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik

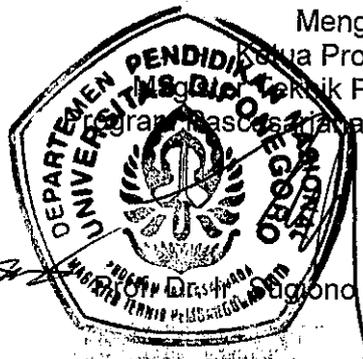
Semarang, Oktober 2002

Pembimbing Pendamping

Ir. HOLI BINA WIJAYA, MUM.

Pembimbing Utama

Dr. Ir. SURIPIN, M.Eng.



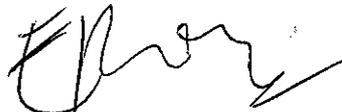
Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknik Pembangunan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Sugiono Soetomo, CES, DEA.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Semarang, Oktober 2002



ERMA SURYANTI
NIM L4D 000 074

*Dan janganlah kamu merugikan manusia pada hak-haknya
dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan
(QS : Asy Syu'araa' : 183)*

*Special untuk "mas Narto" dan jagoan kecilku "mas Itang"
Canda dan tawamu bagaikan pelita yang selalu menerangi hati ini*

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah, karena berkat rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan tesis sebagai bagian dari Tugas Akhir yang harus ditempuh oleh Mahasiswa sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S2 pada Magister Teknik Pembangunan Kota Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Tesis ini mengambil topik mengenai **Kajian Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah di Kota Surakarta**. Alasan pemilihan masalah air tanah dan kota Surakarta sebagai obyek penelitian adalah karena : adanya perkembangan kota Surakarta yang cukup pesat diikuti dengan bermunculannya industri besar maupun kecil dan berdirinya usaha-usaha yang menunjang kegiatan perkotaan, dimana dalam operasionalnya banyak memanfaatkan air bawah tanah; pengambilan air bawah tanah yang intensif bila tidak dikendalikan dapat merusak lingkungan dan mengancam keberlanjutan sumber daya air bawah tanah maupun kelangsungan kegiatan industri dan aktivitas kota yang ada; akibat intensifnya pengambilan air bawah tanah di daerah Jurug dan Jebres, kedudukan muka air tanah statis di daerah tersebut telah membentuk *cone of depression* atau kerucut penurunan air tanah, dan bila hal ini dibiarkan terus bisa mengakibatkan terjadinya gejala keamblesan tanah (*land subsidence*) di sekitar daerah tersebut.

Dalam menyelesaikan tesis ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dosen pembimbing, dosen penguji dan para dosen pengajar serta berbagai pihak yang sulit untuk disebutkan satu persatu. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus terutama kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sugiono Soctomo, CES, DEA. Selaku Ketua Program S2 Magister Teknik Pembangunan Kota Universitas Diponegoro yang telah memberikan berbagai kemudahan selama penyusunan laporan ini.
2. Ketua Project CPCO – *Capacity Building Urban Infrastructure Management*, yang telah memberikan kesempatan beasiswa untuk melanjutkan studi.
3. Dr. Ir. Suripin, M.Eng. selaku Pembimbing Utama dan Ir. Holi Bina Wijaya, MUM. Selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan tesis ini.
4. Pengelola dan staf Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota, yang telah mengurus segala keperluan administrasi dan keuangan.
5. Walikota Surakarta atas ijin yang telah diberikan kepada penulis untuk mengikuti studi ini, serta Kepala Kantor Lingkungan Hidup dan Kepala Bagian Organisasi atas dorongan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi ini.
6. Untuk ananda tercinta, maafkan ibu nak kalau selama tugas belajar ini ibu jarang menemani “*mas ITANG*” di rumah, serta untuk suami tercinta “*mas Narto*”, tanpa perhatian, dorongan semangat serta kerelaan dan pengertian *mas*, rasanya gelar S2 ini akan sulit kuraih.
7. Bapak dan Ibu di Kaliwungu serta Ibu di Solo, yang telah begitu banyak memberikan doa dan dorongan semangat demi meraih masa depan yang lebih baik.
8. Teman-teman CBUIM Angkatan III : pak Beta (ketua kelas yang “*sabar*”, thank’s sering nunut sampe Java Mall); pak Pur (ex-ketua KKL yang “*jahil*”, thank’s sering nitip ngumpulin tugas); mbak Yusminar (“*penasehat spiritual*”, thank’s atas saran

dan nasehatnya); Hani dan mas Joko (temen "*seperjalanan*", sorry kalo aku lebih sering jadi "*co-driver*"); pak Wahyu (temen "*seperguruan*"); mbak Indah (temen yang "*sedikit bicara*"); pak Haryo ("*the BIG man*" yang suka humor); pak Arif (si "*raja SMS*"); mbak Anik (temen "*sekamar KKL*"); mbak Kukuh (yang "*mirip bu Nn*"); mbak Dwiki, mbak Nana dan mbak Puji (Wanita-wanita Jogja yang "*bersahaja*"); mas Agus (si "*bungsu*"); pak Mustapa ("*da'i*" kelas kita); pak Sulis (si "*kumis tebal*"); pak Bambang (si "*pria Palembang*") dan pak Bakti ("*sesepeuh*" kelas), *thank's a lot of* atas suka cita dan kekompakannya selama ini.

Akhirnya, Penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan demi sempurnanya penulisan tesis ini, maka masukan serta saran sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Oktober 2002

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian	7
1.3.1. Tujuan Penelitian	7
1.3.2. Sasaran Penelitian	7
1.4. Ruang Lingkup	8
1.4.1. Ruang Lingkup Substansial	8
1.4.2. Ruang Lingkup Spasial	8
1.5. Metoda Pendekatan Studi dan Kerangka Pemikiran	10
1.5.1. Konsep Pendekatan	10
1.5.2. Kerangka Pemikiran	12
1.6. Metoda Analisis dan Pengumpulan Data	16
1.6.1. Metoda Analisis	16
1.6.2. Metoda Pengumpulan Data	24
1.6.3. Kebutuhan data	24
1.7. Sistematika Laporan	26
BAB II TINJAUAN TEORITIS PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH	27
2.1. Kebutuhan Sumber Daya Air	27
2.2. Sumber Daya Air Bawah Tanah	28
2.2.1. Sifat Alamiah Air Bawah Tanah	28
2.2.2. Potensi Air Bawah Tanah	29
2.3. Pengelolaan Sumber Daya Air Bawah Tanah	31
2.4. Pemanfaatan Sumber Daya Air Bawah Tanah	33
2.5. Sumber Daya Air Tanah dan Lahan	34
2.5.1. Pertumbuhan Kota dan Peranan Air Bawah Tanah	34
2.5.2. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Sumber Daya Air Tanah	35
2.6. Sumber Daya Air dan Kebijakan Tata Ruang	36
2.6.1. Sumber Daya Air Dalam Perencanaan Ruang	36
2.6.2. Aspek Hukum Penggunaan Sumber Daya Air Dalam Ruang	38
2.7. Partisipasi Masyarakat Dalam Memanfaatkan Sumber Daya Air	39

2.6. Rangkuman	40
BAB III GAMBARAN UMUM DAERAH STUDI DAN KARAKTERISTIK	
PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR	45
3.1. Gambaran Umum Kota Surakarta	45
3.2. Kebijakan Tata Ruang	47
3.3. Potensi Sumber Daya Air Kota Surakarta	50
3.3.1. Air Permukaan	50
3.3.2. Air Tanah Bebas	51
3.3.3. Air Tanah Dalam	52
3.4. Pola Kebutuhan Air Kota Surakarta	52
3.4.1. Kebutuhan Air Penduduk	52
3.4.2. Kebutuhan Air Aktivitas Kota	56
3.5. Pemanfaatan Sumber Daya Air Tanah	57
3.5.1. Pemanfaatan Air Tanah Penduduk / Domestik	58
3.5.2. Pemanfaatan Air Tanah Untuk Kegiatan Industri dan Usaha Perkotaan	59
3.5.3. Pertumbuhan Pengambilan Air Bawah Tanah	63
3.6. Kondisi Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah	65
3.6.1. Kebijakan Pemanfaatan Air Bawah Tanah	65
3.6.2. Konservasi Air Tanah Cekungan Surakarta	68
3.6.3. Pelaksanaan Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah ...	69
 BAB IV ANALISIS PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH	 71
4.1. Analisis Pemanfaatan	72
4.1.1. Prioritas Pemanfaatan Air Bawah Tanah	72
4.1.2. Perubahan Ketersediaan Air Bawah Tanah	79
4.2. Analisis Pengendalian	84
4.2.1. Pelaksanaan Peraturan	84
4.2.1.1. Kesesuaian Pelaksanaan Peraturan	84
4.2.1.2. Koordinasi Antar Instansi Terkait	98
4.2.2. Penggunaan Lahan	100
4.2.3. Partisipasi Masyarakat	104
4.2.3.1. Ketaatan Terhadap Peraturan	105
4.2.3.2. Pengetahuan Terhadap Kondisi Air Tanah dan Peraturannya	107
4.2.3.3. Perolehan Informasi Peraturan	115
4.3. Rangkuman	119
A. Rangkuman Hasil Kajian	119
B. Rekomendasi dan Alternatif Solusi	124
 BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	 125
5.1. Kesimpulan	125
5.2. Rekomendasi	126
5.3. Saran Tindak Lanjut	133
 DAFTAR PUSTAKA	 135
LAMPIRAN	139

DAFTAR TABEL

Tabel	I.1.	: Kriteria Indeks Prioritas Pemanfaatan Air Bawah Tanah	19
Tabel	I.2.	: Kriteria Indeks Konservasi	20
Tabel	I.3.	: Kerangka Analisis Studi	23
Tabel	III.1.	: Potensi Air Permukaan Kota Surakarta	51
Tabel	III.2.	: Perhitungan Kebutuhan Air Aktivitas Kota Surakarta	57
Tabel	III.3.	: Pemanfaatan Air PDAM Kota Surakarta tahun 2000	59
Tabel	III.4.	: Asumsi Perhitungan Pemakaian Air Untuk Kegiatan Industri Dan Usaha Perkotaan	61
Tabel	III.5.	: Peningkatan Jumlah Pengambilan Air Bawah Tanah di Kota Surakarta	64
Tabel	III.6.	: Proyeksi Pemanfaatan Air Bawah Tanah Oleh Penduduk Dan Aktivitas Kota Pada Tahun 2005	65
Tabel	IV.1.	: Hasil Analisis Prioritas Pemanfaatan Air Bawah Tanah di Kota Surakarta tahun 2000	73
Tabel	IV.2.	: Kriteria Indeks Prioritas Pemanfaatan Air Bawah Tanah	74
Tabel	IV.3.	: Daftar Tarif Pengambilan Air Bawah Tanah	76
Tabel	IV.4.	: Tarif Pemakaian Air PDAM	76
Tabel	IV.5.	: Hasil Analisis Indeks Konservasi Air Bawah Tanah	79
Tabel	IV.6.	: Kriteria Indeks Konservasi	80
Tabel	IV.7.	: Besarnya Tarif Retribusi Ijin Pengeboran dan Pemakaian Air Bawah Tanah	87
Tabel	IV.8.	: Jenis Kesulitan Dalam Mengurus Ijin Pengeboran dan Pemakaian Air Bawah Tanah	89
Tabel	IV.9.	: Sikap Responden Dalam Menghadapi Kesulitan	90
Tabel	IV.10.	: Pemanfaatan Air Berdasarkan Pipa	92
Tabel	IV.11.	: Luas Penggunaan Lahan Kota Surakarta Tahun 2000	101
Tabel	IV.12.	: Data Ijin Pengeboran dan Pemakaian Air Bawah Tanah di Kota Surakarta Tahun 2000	105
Tabel	IV.13.	: Tanggapan Mengenai Penyebab Utama Turunnya Air Bawah Tanah	108
Tabel	IV.14.	: Alasan Terhadap Anggapan Kegiatan Industri dan Usaha Perkotaan Sebagai Penyebab Utama Turunnya Muka Air Tanah	108

Tabel IV.15.	:	Tanggapan Terhadap Peraturan Penggunaan Meter Air	113
Tabel IV.16.	:	Sumber Informasi Peraturan	116
Tabel IV.17.	:	Banyaknya Informasi Dalam Setahun	117
Tabel IV.18.	:	Rangkuman Hasil Kajian	119
Tabel IV.19.	:	Rekomendasi dan Alternatif Solusi	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1.1.	:	Peta Administrasi Kota Surakarta	9
Gambar	1.2.	:	Kerangka Pikir Penelitian	15
Gambar	2.1.	:	Daur Hidrologi	28
Gambar	3.1.	:	Peta Existing Pemanfaatan Ruang Kota Surakarta Tahun 2000	46
Gambar	3.2.	:	Peta Rencana Pemanfaatan Ruang Kota Surakarta Tahun 1993 – 2013	48
Gambar	3.3.	:	Peta Sub Pengembangan Wilayah Kota Surakarta	49
Gambar	3.4.	:	Peta Potensi Air Sungai Kota Surakarta	53
Gambar	3.5.	:	Peta Potensi Air Tanah Dangkal di Kota Surakarta	54
Gambar	3.6.	:	Peta Potensi Air Tanah Dalam di Kota Surakarta	55
Gambar	3.7.	:	Peta Situasi Sumber Air PDAM dan Pemanfaatannya	60
Gambar	3.8.	:	Peta Pemanfaatan Air PDAM dan Air Bawah Tanah Untuk Industri dan Usaha Perkotaan di Kota Surakarta	62
Gambar	3.9.	:	Peta Jumlah, Sebaran dan Kapasitas Pengambilan Air Bawah Tanah Per-Kecamatan di Kota Surakarta	66
Gambar	4.1.	:	Grafik Perbandingan Pemanfaatan Air Bawah Tanah Dan Konsumsi Air PDAM Untuk Semua Jenis Keperluan (Komersial dan Non Komersial)	77
Gambar	4.2.	:	Grafik Perbandingan Pemanfaatan Air Bawah Tanah dan Air PDAM Untuk Kepentingan Industri dan Usaha Perkotaan	78
Gambar	4.3.	:	Peta Kontur Muka Air Tanah Kota Surakarta	82
Gambar	4.4.	:	Peta Kontur Piezometrik Kota Surakarta	83
Gambar	4.5.	:	Prosedur Perijinan Pengambilan Air Bawah Tanah di Kota Surakarta (Sebelum Otonomi Daerah)	86
Gambar	4.6.	:	Prosedur Perijinan Pengambilan Air Bawah Tanah di Kota Surakarta (Setelah Otonomi Daerah)	87
Gambar	5.1.	:	Mekanisme Pemanfaatan dan Pengelolaan Air Bawah Tanah ...	129
Gambar	5.2.	:	Mekanisme Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah	130
Gambar	5.3.	:	Mekanisme Pengawasan dan Operasional	131
Gambar	5.4.	:	Peta Rekomendasi Perencanaan Ruang dan Rencana Pengguna- an Lahan Kota Surakarta	132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	A	: Daftar Pertanyaan	138
Lampiran	B	: Rangkuman Hasil Jawaban	143
Lampiran	C	: Data Pengguna Air Bawah Tanah	146

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan kota Surakarta yang diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan di sektor industri dan usaha perkotaan seperti hotel, tempat pencucian mobil, rumah sakit dan lain-lain, secara tidak langsung berpengaruh terhadap peningkatan pengambilan sumber daya air bawah tanah. Pengambilan air bawah tanah yang dilakukan secara intensif dapat mengakibatkan berkurangnya cadangan air bawah tanah, sementara ketersediaan sumber daya air bawah tanah tersebut perlu dilestarikan. Untuk itu, perlu adanya pencegahan berkurangnya cadangan air bawah tanah dengan cara konservasi air bawah tanah melalui usaha pengendalian pengambilannya. Kebijakan pengendalian pengambilan air bawah tanah telah cukup lama dilaksanakan, namun pelaksanaannya di lapangan masih banyak menghadapi kendala, sehingga hasil yang dicapai belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari makin menurunnya permukaan air bawah tanah di daerah Jurug dan Jebres.

Beranjak dari hal tersebut, maka tujuan utama dari studi ini adalah untuk melakukan evaluasi terhadap pengendalian pengambilan air bawah tanah di kota Surakarta. Metode penelitian yang digunakan bersifat deskriptif dengan melakukan kajian terhadap masalah pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah; pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah; serta faktor-faktor yang menjadi kendala dalam pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah di kota Surakarta.

Hasil studi menunjukkan bahwa : (a) Prioritas pemanfaatan air bawah tanah di kota Surakarta memiliki kecenderungan lebih mementingkan kebutuhan industri dan usaha perkotaan dari pada kebutuhan domestik. Hal ini mengakibatkan pemanfaatan air bawah tanah di kota Surakarta mencapai batas yang kurang terkendali. (b) Pelaksanaan pemberian ijin, pengawasan dan operasional pengambilan air bawah tanah belum sesuai dengan peraturan yang ditetapkan serta belum terwujud koordinasi antar instansi terkait. Hal ini timbul karena masih adanya aparat pemerintah yang kurang memahami peran pemerintah sebagai pelayan masyarakat yang harus bertindak untuk lebih mementingkan kepuasan masyarakat; belum seluruh sanksi pelanggaran dapat diterapkan; serta tidak adanya aturan yang jelas mengenai prosentase dana kompensasi pemulihan air bawah tanah. Terhambatnya koordinasi antar instansi terjadi karena belum adanya Surat Keputusan / Peraturan yang bersifat kuat dan mengikat yang mengharuskan instansi-instansi tersebut untuk melakukan koordinasi dalam memberikan perijinan. (c) Penggunaan lahan belum terpadu dengan usaha konservasi air bawah tanah, karena penggunaan lahan di kawasan industri Pucangsawit dan Laweyan untuk saat ini beserta kecenderungannya di masa datang tetap diarahkan untuk kegiatan industri yang banyak memanfaatkan air dalam proses produksinya tanpa diimbangi dengan penggunaan air permukaan, padahal daerah tersebut merupakan wilayah yang mengalami penurunan muka air bawah tanah. (d) Belum seluruh pengusaha pengguna air bawah tanah mematuhi peraturan. Hal ini terlihat dari masih ditemukannya tiga jenis pelanggaran pengambilan air bawah tanah, yaitu tidak memiliki Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA), tidak menggunakan meter air serta mengambil air bawah tanah melebihi dari debit yang diijinkan. Keadaan ini terjadi karena belum seluruh pengusaha mengetahui kondisi penurunan air bawah tanah serta penyebab penurunannya. Meskipun demikian, sebagian besar pengusaha pengguna air bawah tanah telah mengetahui adanya peraturan pengambilan air bawah tanah yang berlaku. Pengetahuan tersebut diperoleh melalui penyuluhan/seminar/temu ilmiah. Namun informasi tersebut kurang berpengaruh terhadap kepatuhan para pengusaha dalam melaksanakan peraturan.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan usaha pengendalian pengambilan air bawah tanah, hal-hal yang perlu dilakukan antara lain: (1) menaikkan tarif pajak pemanfaatan air bawah tanah secara progresif dan lebih tinggi dari tarif pemanfaatan air PDAM. Hal ini akan berdampak pada apresiasi masyarakat terhadap air bawah tanah sehingga akan terjadi efisiensi penggunaan air bawah tanah. (2) Selain itu, perlu penegakan peraturan terutama yang berkaitan dengan pemberian sanksi, pencatatan penggunaan air, pemberian denda, kompensasi pemulihan air bawah tanah dan koordinasi antar instansi terkait. (3) Penggunaan lahan untuk kegiatan industri di daerah Jebres perlu diimbangi dengan penggunaan air permukaan dan membatasi masuknya industri yang banyak menggunakan air di daerah Kadipiro.

ABSTRACT

The fast development of Surakarta city, which is followed by the growth of industrial and other business activities such as hotel, car wash, hospital, etc, indirectly generate the increment of 'Groundwater Abstraction'. The intensive consumption of groundwater will cause the depletion of the preserved 'Groundwater Resources'; meanwhile the availability of such 'Groundwater Resources' needs to be maintained. Concerning this situation, it is necessary to implement 'Water Conservation' by controlling its consumption. The policy of groundwater consumption maintenance has actually been implemented for sometimes but still, there are some obstacles occurred that it failed to achieve a maximum result. This is clearly indicated by the depletion of surface level of 'Groundwater Resources' in Jurug and Jebres areas.

Based on the above condition, the main purpose of this study is to evaluate the 'Groundwater Control' in Surakarta city. The research method to be applied in this study is a Descriptive Methodology by doing some analysis on the consumption and maintenance of 'Groundwater Resources', the implementation of 'Groundwater Resources', and the bottleneck factors during the implementation of 'Groundwater Resources' in Surakarta city.

The result of this study indicates that: (a) there is a tendency that the 'Groundwater use' seems to be prioritized to the industrial and other businesses instead of domestic needs. It has caused the uncontrolled 'Groundwater Resources' consumption in Surakarta city. (b) The implementation of permit, control and operational process are not in line with the prevailing policy and poor coordination between the related parties. This condition is generated by ¹⁾ a poor awareness of the government entities role whereas they are obliged to prioritize public's interest. ²⁾ unclear policy on the percentage of compensation budget of 'Groundwater Recovery'. This condition is caused by the unavailability of Decree or any other legal policies to bind and or instruct those companies to have good coordination on the permit's issuance. (c) The un-integration between the resources consumption and the 'Groundwater Conservation' since the current Area Usage at Pucangsawit and Laweyan is purposed for industrial activities which demands a lot of water consumption without consuming the Surface Water – in fact, those are areas which suffer the decrement of Groundwater surface and the tendency will remain the same for several years ahead. (d) There is a disobedient of some 'Groundwater Resources' consumers, which is indicated by the finding of 'Groundwater Resources' consumption rule breaking, i.e.: ¹⁾ No 'Groundwater Resources' Consumption Permit (SIPA), ²⁾ the negligence to use the water meter and the exceeding 'Groundwater Resources' consumption from the allowed water debit. This situation occurs since there are only some of 'Groundwater Resources' consumers aware or has a good knowledge on the 'Groundwater Resources' decrement and its causes. The knowledge is derived from Scientific Seminar, but still it has less impact whatsoever to the 'Groundwater Resources consumers' obedience in implementing the prevailing policy.

Therefore under the intention to improve the 'Groundwater Resources' controlling system, the following measures are considered necessary to be implemented : (1) To progressively increase the Tax Tariff of 'Groundwater Consumption' which is higher than the 'Municipal Water Supply' (PDAM) consumption. Hopefully, it will stimulate the public's appreciation on the 'Groundwater Resources' that its efficiency can be maintained. (2) To establish the policy especially on the penalty imposition, water consumption record, the 'Groundwater Resources' recovery compensation and the coordination between the related parties. (3) The area usage for industrial purpose in Jebres area needs to be stabilized with the consumption of 'Surface Water' and limit the 'Water Based Industries' in Kadapiro area.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan merupakan upaya manusia untuk mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam dalam rangka meningkatkan mutu kehidupan manusia. Adanya pembangunan dan perkembangan suatu daerah / wilayah tidak saja berpengaruh terhadap perkembangan fisik dan aktivitas kegiatan daerah tersebut, tetapi juga menuntut perkembangan kebutuhan hidup penduduknya. Selain kebutuhan akan tersedianya fasilitas pelayanan dan prasarana, salah satu kebutuhan hidup manusia yang sangat penting adalah air.

Seperti yang diutarakan oleh seseorang di UNEP (United National Environment Programme), Lettia Obeng perihal pentingnya peranan air, yakni bahwa persediaan air bersih yang cukup adalah suatu faktor yang paling penting untuk digunakan sebagai suatu usaha utama untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia (Obeng dalam Soemarwoto, 1991).

Meningkatnya laju pembangunan di segala bidang yang disertai dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesejahteraan masyarakatnya, berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan air bersih untuk berbagai keperluan dari tahun ke tahun. Demikian juga dengan perkembangan dan pembangunan Kota Surakarta tak lepas pula dari permasalahan peningkatan kebutuhan air bersih setiap tahunnya.

Sampai saat ini, kebutuhan air bersih penduduk di Kota Surakarta yang bisa dipenuhi oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) hanya sekitar 49% (PDAM Kota Surakarta, 2001). Hampir 80 % dari sisanya yang belum terlayani oleh jaringan PDAM mengandalkan air tanah dangkal untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Adanya

keterbatasan kemampuan PDAM dalam melayani kebutuhan air bersih tersebut mengakibatkan hampir 90 % kebutuhan Industri dan usaha perkotaan yang berlokasi di Kota Surakarta mengandalkan air bawah tanah (Indrowuryatno,2000).

Pengambilan dan pemanfaatan air bawah tanah yang dilakukan secara intensif dan terus meningkat setiap tahunnya dapat menimbulkan permasalahan / dampak negatif bagi lingkungan di kemudian hari, terutama bila pengambilan dan pemanfaatannya tidak dikendalikan. Dampak negatif yang timbul adalah terjadinya degradasi air bawah tanah baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya yang ditunjukkan oleh semakin dalamnya kedudukan muka air tanah.

Menurut Kurniadi, pertumbuhan kota yang pesat cenderung mengeksploitasi air secara besar-besaran tanpa memperhatikan kelestariannya. Suatu wilayah dikatakan berkembang secara sehat bila di dalam wilayah tersebut terdapat ciri berlakunya keseimbangan berbagai fenomena. Dalam kaitan dengan sumber daya air, maka keseimbangan yang dimaksud disini adalah keseimbangan antara kebutuhan dan sediaan air itu sendiri (Kurniadi, 1994).

Dengan demikian, untuk menjaga keseimbangan air diperlukan usaha untuk memperlambat habisnya persediaan air melalui upaya konservasi sumber daya air tanah. Karena, meskipun air tanah termasuk dalam sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*), namun proses pembentukan air tanah memerlukan waktu lama, mencapai bulan, tahun dan puluhan tahun (dekade) hingga ribuan tahun (milenium), tergantung dari jarak antara daerah imbuhan dan daerah lepasannya serta tergantung sifat fisik batuanannya (Yusgiantoro, 2001).

Maksud konservasi air tanah ini sejalan dengan pasal 13 Undang-undang Nomor 11 tahun 1974 tentang pengairan yang menyebutkan bahwa air dan sumber-sumber air

harus dilindungi serta diamankan, dipertahankan dan dijaga kelestariannya supaya dapat memenuhi fungsi sosialnya dengan jalan melakukan usaha-usaha penyelamatan tanah dan air. Agar usaha tersebut dapat dilaksanakan maka harus terkait dengan pengaturan penggunaan tanah (lahan) di atasnya.

Adanya perkembangan kota yang ditandai dengan adanya pertumbuhan industri dan kegiatan usaha perkotaan selain membutuhkan sumber daya air juga memerlukan sumber daya tanah (lahan) sebagai tempat berlokasinya suatu kegiatan. Perkembangan tersebut seringkali juga mengakibatkan munculnya konflik kepentingan, yaitu antara penggunaan lahan untuk kepentingan konservasi air tanah dan penggunaan lahan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan. Oleh karena itu, usaha konservasi air tanah melalui usaha penyelamatan tanah dan air dapat dilakukan dengan cara keterpaduan dalam pemanfaatannya. Karena bila pemanfaatan sumber daya air tanah dan lahan tidak diatur secara terpadu, maka kemungkinan besar akan terjadi benturan kepentingan, dimana di satu sisi lahan tersebut diijinkan untuk digunakan bagi kegiatan tertentu demi meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan pendapatan daerah, tetapi di sisi lain melarang penggunaan lahan untuk kegiatan tersebut karena akan berpengaruh terhadap konservasi air tanah.

Sebenarnya upaya keterpaduan di atas sejalan dengan Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang, dimana dalam pasal 3 disebutkan bahwa penataan ruang bertujuan untuk tercapainya tata ruang yang berkualitas dengan terwujudnya keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam. Kemudian pasal 16 menyebutkan bahwa dalam pemanfaatan ruang antara lain dikembangkan pada pola pengelolaan tata guna air. Hal ini bertujuan agar keberlanjutan kualitas tata ruang dapat berlangsung. Dalam kaitannya dengan air tanah, maka pemanfaatan ruang harus dipadukan dengan upaya

pengelolaan air bawah tanah, hal ini tercermin dari penggunaan lahan yang terpadu dengan upaya konservasi air bawah tanah.

Sedangkan peraturan yang mengatur mengenai partisipasi masyarakat pengguna air tanah tersirat dalam pasal 5 Undang-undang Penataan Ruang tersebut, yakni bahwa setiap orang wajib berperan serta dalam memelihara kualitas ruang. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat pengguna air tanah dan pemerintah wajib mengindahkan konservasi sumber daya air tanah melalui cara-cara pengendalian pengambilan air tanah yang sesuai dengan Undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Saat ini terdapat 2 peraturan pengambilan air tanah yang berlaku bagi pengguna air tanah di Kota Surakarta, yakni Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah dan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Jawa Tengah. Kedua peraturan tersebut mengatur partisipasi masyarakat pengguna air tanah secara lebih detail.

Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 1985, secara teknis operasional pengelolaan air bawah tanah dilaksanakan oleh dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah yang meliputi pelayanan perijinan dan pengawasan / pengendalian terhadap pengeboran dan pengambilan air bawah tanah. Sedangkan Pemerintah Kabupaten / Kota melaksanakan tugas pembantuan dalam hal pengawasan / pengendalian yang bersifat kewilayahan serta mempunyai kewenangan dalam hal penarikan retribusi yang dihitung mulai bulan mei 1998 beralih menjadi pajak pengambilan air bawah tanah berdasarkan Undang-undang Nomor 18 tahun 1997 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah.

Penataan teknis pengambilan air bawah tanah salah satunya dilakukan dengan perijinan. Di dalam perijinan, setiap titik sumur diwajibkan untuk memenuhi kriteria teknis, yang menyangkut posisi kedalaman akuifer yang disadap, konstruksi sumur dan kewajiban untuk memasang meter air dan membangun peralatan pemantau pada kondisi lingkungan yang diduga akan terkena dampak.

Upaya penataan dan penertiban yang selama ini dilakukan oleh Pemerintah Kota Surakarta dengan Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah bertujuan untuk dapat mengendalikan dan mengawasi secara mudah pengambilan air bawah tanah, sehingga diharapkan berbagai dampak yang timbul dapat diantisipasi dengan sebaik-baiknya.

Saat ini, pengambilan air bawah tanah di wilayah cekungan Surakarta berada dalam batas yang tidak terkendali, dengan debit pengambilan air bawah tanah yang cenderung terus meningkat setiap tahunnya (Santoso, 2002).

Agar pengendalian pengambilan air bawah tanah dapat berjalan dengan baik, dibutuhkan sistem kelembagaan yang terdiri dari berbagai instansi mulai dari tingkat pusat (Propinsi) hingga daerah (Kota / Kabupaten) yang bertugas memberikan ijin pengambilan air bawah tanah sekaligus melakukan pengawasan terhadap pengambilan air bawah tanah. Maksud dari pengawasan di sini adalah untuk menjaga kesesuaian pengambilan air bawah tanah dengan peraturan yang berlaku.

1.2. Perumusan Masalah

Pesatnya perkembangan kota Surakarta yang diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan di sektor industri dan usaha perkotaan seperti hotel, tempat pencucian mobil, rumah sakit dan lain-lain, secara tidak langsung berpengaruh terhadap peningkatan pengambilan sumber daya air bawah tanah. Pengambilan air bawah tanah yang dilakukan

secara intensif dapat mengakibatkan berkurangnya cadangan air bawah tanah, sementara ketersediaan sumber daya air bawah tanah tersebut perlu dilestarikan. Untuk itu, perlu adanya pencegahan berkurangnya cadangan air bawah tanah dengan cara konservasi air bawah tanah melalui usaha pengendalian pengambilannya.

Kebijakan pengendalian pengambilan air bawah tanah sebenarnya telah cukup lama dilaksanakan, namun hingga saat ini belum menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terlihat dari makin menurunnya permukaan air tanah di daerah Jurug dan Jebres. Berdasarkan hasil penelitian PT. Yodya Karya dalam *Water Supply Master Plan for Greater Surakarta* disebutkan bahwa kedudukan muka air tanah statis di beberapa tempat di Surakarta telah membentuk pusat lingkaran berbentuk kerucut terbalik (*cone of depression*), terutama di sekitar daerah Grogol dan Cemani (perbatasan Kota Surakarta dan Kabupaten Sukoharjo) serta bagian Timur Kota Surakarta (daerah Jebres, Jurug dan Palur). Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi pengambilan air tanah yang sangat intensif pada daerah-daerah tersebut. Pada daerah Grogol dan Cemani, banyak terdapat sumur bor milik industri tekstil, sedangkan pada daerah Jebres, Jurug dan Palur disamping sumur bor milik industri, pada daerah tersebut merupakan lokasi dari sebagian sumur bor milik PDAM. Selain itu, banyaknya sumur-sumur bor yang tidak dilengkapi dengan *water meter* merupakan salah satu penyebab dari pengambilan air tanah yang tidak terkendali karena penggunaannya yang cenderung melebihi debit yang diijinkan.

Untuk menangani masalah penurunan air bawah tanah ini perlu diketahui wujud pelaksanaan peraturan pengendalian pengambilan air bawah tanah secara nyata. Karena kebijakan pengendalian pengambilan air bawah tanah yang telah didukung dengan seperangkat peraturan dan sistem kelembagaan tersebut belum mampu mengatasi masalah penurunan air bawah tanah yang ada di Kota Surakarta.

Dari kondisi tersebut di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah : bagaimana pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah selama ini di Kota Surakarta ?

1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan perumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi terhadap pengendalian pengambilan air bawah tanah di kota Surakarta, yang selanjutnya digunakan untuk rekomendasi bagi pengelolaan air bawah tanah di masa yang akan datang.

1.3.2. Sasaran Penelitian

Sasaran dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besarnya kebutuhan air penduduk dan aktivitas Kota Surakarta; ketersediaan / potensi sumber daya air tanahnya; serta kebijakan pengelolaan air bawah tanah saat ini.
2. Melihat kondisi pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah di Kota Surakarta.
3. Mengidentifikasi persoalan pengendalian pengambilan air bawah tanah dengan melihat pada faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti pelaksanaan peraturan, keterpaduan penggunaan lahan dan peran serta masyarakat pengguna air tanahnya.
4. Memberi rekomendasi mengenai pengelolaan air bawah tanah di masa yang akan datang dengan melihat ketersediaan dan kebutuhan air tanahnya.

1.4. Ruang Lingkup

1.4.1. Ruang Lingkup Substansial

Dalam penelitian ini, sesuai dengan judul serta tujuan dan sasarannya, maka lingkup kegiatan yang akan dibahas dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengkaji persoalan pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah serta persoalan pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah di Kota surakarta.
2. Mencari faktor-faktor yang menjadi kendala dalam pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah di Kota Surakarta.
3. Mengusulkan upaya peningkatan pengendalian pengambilan air bawah tanah demi perbaikan pelaksanaannya di masa datang.

1.4.2. Ruang Lingkup Spatial

Wilayah studi dalam penelitian ini adalah Kota Surakarta. Berbicara mengenai masalah konservasi air bawah tanah, maka tidak bisa dibatasi dengan wilayah administrasi suatu daerah. Namun karena adanya keterbatasan waktu, tenaga dan biaya, maka penelitian ini difokuskan pada wilayah administrasi Kota Surakarta, dengan pengamatan yang lebih ditekankan pada tempat-tempat yang merupakan daerah industri dan kegiatan usaha perkotaan (perhotelan, tempat pencucian mobil, rumah sakit).

Alasan pemilihan kota Surakarta sebagai daerah studi adalah :

1. Adanya perkembangan kota Surakarta yang cukup pesat diikuti pula dengan banyak bermunculannya industri baik besar maupun kecil dan berdirinya usaha-usaha yang menunjang kegiatan perkotaan (seperti kegiatan perhotelan, pencucian mobil, rumah sakit, dan lain-lain), dimana dalam operasionalnya kegiatan-kegiatan tersebut banyak memanfaatkan air bawah tanah.



MAGISTER TEKNIK PERENCANAAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

KUJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

PETA

ADMINISTRASI
KOTA SURABAYA

KETERANGAN

- Batas Kotamadya
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rel Kereta Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Kecamatan
- Kantor Kesamban
- Desa / Kelurahan
- Sungai

NO. GAMBAR 1.1

UTARA

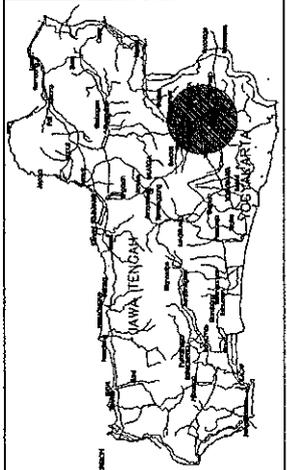
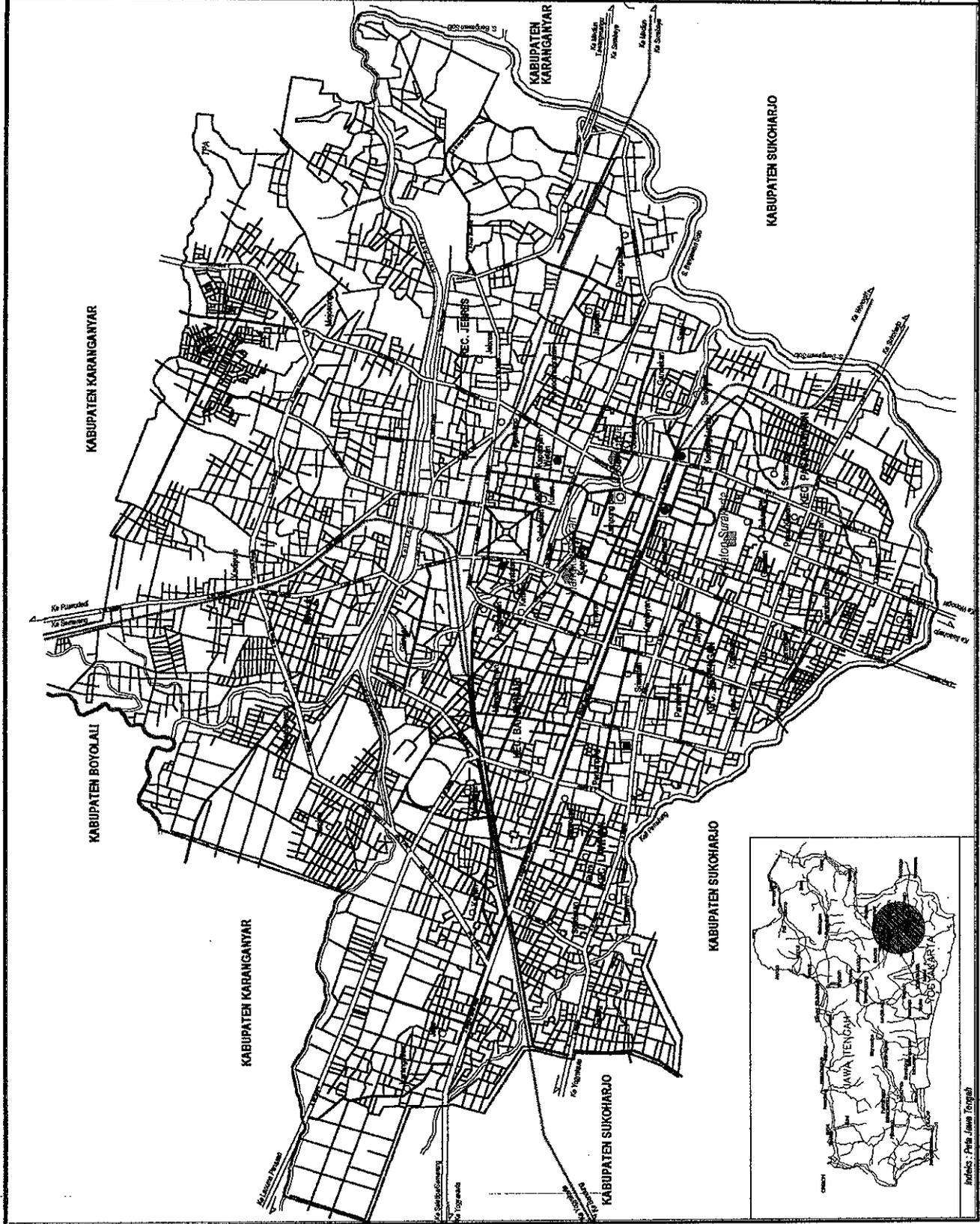


SKALA



SUMBER

KABUPATEN SURABAYA
KOTA SURABAYA



Berkas : Peta Jawa Tengah

2. Pengambilan air bawah tanah yang intensif, bila tidak dikendalikan, maka dapat merusak lingkungan dan mengancam keberlanjutan dari sumber daya air bawah tanah itu sendiri maupun kelangsungan dari kegiatan industri dan aktivitas kota yang ada.
3. Akibat dari intensifnya pengambilan air bawah tanah di daerah Jebres, kedudukan muka air tanah statis di daerah tersebut telah membentuk *cone of depression* atau kerucut penurunan air tanah, dan bila hal ini dibiarkan terus maka bisa mengakibatkan terjadinya gejala keamblesan / penurunan muka air tanah (*land subsidence*) di sekitar daerah tersebut.

1.5. Metoda Pendekatan Studi dan Kerangka Pemikiran

1.5.1. Konsep Pendekatan

Berdasarkan pada masalah dalam penelitian ini, maka konsep / pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dengan melakukan kajian terhadap pelaksanaan pengendalian terhadap pengambilan air bawah tanah di Kota Surakarta. Menurut Koentjaraningrat, penelitian deskriptif bertujuan menggambarkan secara tepat sifat-sifat suatu individu, keadaan, gejala atau kelompok tertentu, atau untuk menentukan frekwensi atau penyebaran suatu gejala atau frekwensi adanya hubungan tertentu antara suatu gejala dan gejala lain dalam masyarakat (Koentjaraningrat, 1983).

Pertimbangan pemilihan metoda tersebut antara lain :

- Sumber daya air merupakan salah satu faktor pendukung dan penentu bagi perkembangan suatu kota. Keberadaan sumber daya air tanah di suatu daerah akan menarik bagi kegiatan industri dan aktivitas kota lainnya untuk berlokasi pada daerah tersebut, yang berakibat pada meningkatnya eksploitasi terhadap sumber daya air

tanah. Untuk itu, perlu campur tangan pemerintah dengan mengeluarkan kebijakan pengendalian pemanfaatan air bawah tanah.

- Untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah di suatu daerah sebelumnya perlu diketahui bagaimana kondisi kebutuhan air penduduk dan aktivitas kotanya, kondisi ketersediaan air tanahnya dan kondisi pengelolaan airnya. Ketiga kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah di daerah yang bersangkutan. Berdasarkan pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah ini maka selanjutnya kita bisa melihat kondisi pengendalian pengambilan air bawah tanah yang selama ini dilaksanakan. Sedangkan kajian mengenai pengendalian pengambilan air bawah tanah meliputi kesesuaian pelaksanaan peraturan, keterpaduan penggunaan lahan dengan upaya konservasi, dan peran serta masyarakat dalam melaksanakan peraturan
- Berawalnya penurunan air tanah bermula dari daerah-daerah yang ditempati oleh jenis penggunaan lahan yang banyak menggunakan sumber air (seperti kegiatan industri dan usaha perkotaan). Oleh karena itu, pengambilan air tanah akan terkendali bila ada dukungan berupa arahan penggunaan lahan (bagi kegiatan industri dan usaha perkotaan, seperti hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil) yang terpadu dengan usaha-usaha konservasi air tanah. Berdasarkan jenis penggunaan lahan tersebut, maka dapat diperkirakan besarnya kebutuhan sumber daya air yang diperlukan. Berdasarkan besarnya kebutuhan air serta rencana pemenuhan kebutuhan air untuk kegiatan tersebut, maka akan dapat diketahui keterpaduannya dengan usaha konservasi air tanah.
- Untuk menangani masalah penurunan air tanah perlu diketahui wujud pelaksanaan peraturan yang dilakukan secara nyata. Dalam penelitian ini akan ditinjau kesesuaian

pelaksanaan peraturan dengan peraturan yang telah ditetapkan, yang meliputi kesesuaian pelaksanaan pemberian ijin dan pelaksanaan pengawasan pengambilan air tanah. Kesesuaian pelaksanaan pengawasan meliputi kesesuaian pelaksanaan pencatatan pengambilan air bawah tanah dengan besarnya air tanah yang sebenarnya diambil dan kesesuaian pelaksanaan pemberian sanksi dengan sanksi yang ditetapkan.

- Pengambilan air bawah tanah akan terkendali apabila masyarakat dalam melakukan pengambilan air bawah tanah memiliki kepatuhan dan ketaatan terhadap peraturan pengendalian air bawah tanah. Kesadaran hukum ini bermula dari pengetahuan yang dimiliki masyarakat tentang kondisi air bawah tanah dan peraturannya. Maksud masyarakat dalam penelitian ini adalah pemilik industri dan usaha perkotaan (hotel, rumah sakit, tempat pencucian mobil) yang menggunakan air bawah tanah. Pemilik kegiatan industri dan usaha perkotaan tersebut ditinjau pengetahuannya mengenai kondisi air bawah tanah, pengetahuan tentang peraturan yang berlaku, dan cara-cara perolehan informasinya. Berdasarkan tinjauan tersebut, akan diketahui peran serta pemilik industri dan hotel dalam melaksanakan peraturan.

1.5.2. Kerangka Pemikiran

Meningkatnya Urbanisasi, perluasan pemukiman kota dan berkembangnya berbagai macam kegiatan industri, penduduk serta aktivitasnya selain membutuhkan sumber daya lahan juga membutuhkan sumber daya air, karena sumber daya ini merupakan salah satu faktor pendukung dan penentu bagi perkembangan suatu wilayah. Perkembangan tersebut meningkatkan eksploitasi terhadap sumber daya air dan lahan. Peningkatan eksploitasi ini sangat cepat terjadi terutama di kota-kota besar yang standar kebutuhan hidupnya semakin tinggi dari tahun ke tahun.

Demikian juga kondisi yang ada di kota Surakarta, pesatya perkembangan kota Surakarta yang diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan di sektor industri dan usaha perkotaan seperti hotel, tempat pencucian mobil, rumah sakit, dan lain-lain secara tidak langsung berpengaruh pula terhadap peningkatan pengambilan sumber daya air tanah.

Kebijakan pengendalian pengambilan air tanah telah cukup lama dilaksanakan, namun pelaksanaannya di lapangan masih banyak menghadapi kendala, sehingga hasil yang dicapai belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari makin menurunnya permukaan air bawah tanah.

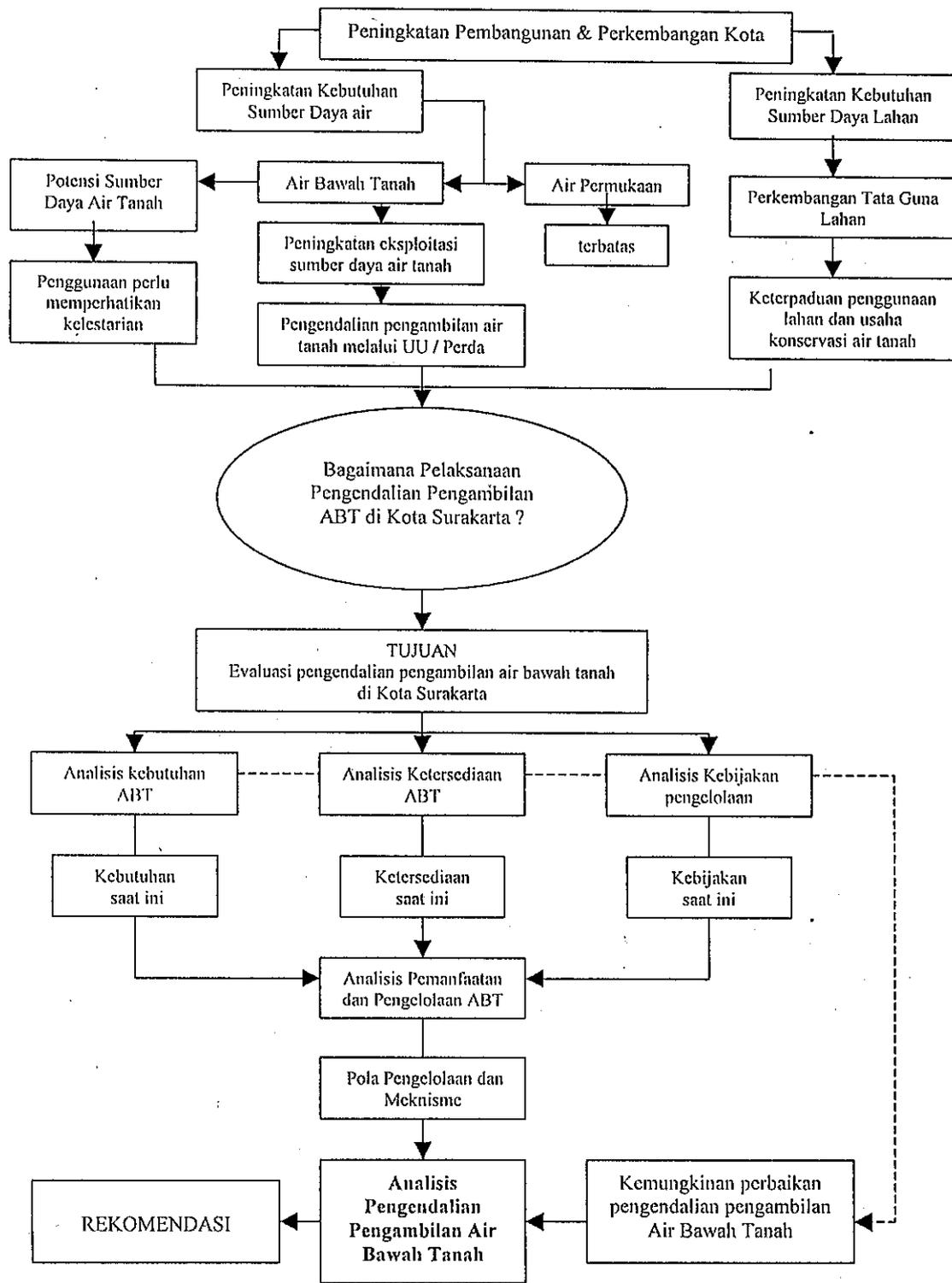
Tidak optimalnya pengendalian pengambilan air bawah tanah dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, yakni :

1. Adanya peningkatan kebutuhan air tanah yang tidak sebanding dengan potensi sumber daya air tanah yang ada, sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan muka air tanah karena adanya pengambilan air tanah yang sangat intensif.
2. Tingginya pemanfaatan air bawah tanah oleh penduduk dan aktivitas kota yang tidak didukung dengan pelaksanaan kebijakan pengelolaan yang baik. Dan lain-lain.

Beranjak dari hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi pengendalian pengambilan air bawah tanah dan memberikan rekomendasi peningkatan pengelolaan dan pengendaliannya, dengan sasaran penelitian antara lain : mengetahui besarnya kebutuhan air penduduk dan aktivitas Kota Surakarta, ketersediaan / potensi sumber daya air tanahnya, serta pelaksanaan pengelolaan air bawah tanah saat ini; melihat kondisi pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah di Kota Surakarta; mengidentifikasi persoalan pengendalian pengambilan air bawah tanah dengan melihat pada faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti pelaksanaan peraturan, keterpaduan penggunaan lahan dan peran serta masyarakat pengguna air tanahnya; memberi

rekomendasi mengenai pengelolaan air bawah tanah di masa yang akan datang dengan melihat ketersediaan dan kebutuhan air tanahnya.

Kronologis pola pikir digambarkan secara diagramatis pada gambar 1.2. berikut ini.



GAMBAR 1.2.
KERANGKA PIKIR PENELITIAN

1.6. Metoda Analisis dan Pengumpulan data

1.6.1. Metoda Analisis

Metode penelitian merupakan sistem yang berlaku untuk memecahkan suatu persoalan yang terdapat dalam suatu kegiatan penelitian. Di dalam penelitian ini, digunakan metode analisis kuantitatif yang didukung dengan analisa kualitatif. Data yang didapat ada yang dikuantitatifkan dan sebagian lagi kualitatif yang dideskriptifkan.

Adapun metode analisis penelitian ini adalah :

1.(a) Kondisi kebutuhan air

Indikator yang digunakan :

- Kebutuhan air bersih penduduk yang diukur dengan melihat kebutuhan perkapita penduduk kota Surakarta yang telah mencapai 170 liter/orang/hari dikalikan dengan jumlah penduduk tahun 2000.
- Kebutuhan air bagi kegiatan industri dan usaha perkotaan (seperti hotel, rumah sakit dan tempat cuci mobil), diukur berdasarkan besar kecilnya industri dan usaha perkotaan tersebut. Standard yang dipakai dalam penelitian ini adalah standar dari DPU (Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah Kota Surakarta Tahun 2000).

(b) Kondisi ketersediaan air tanah

Indikator yang digunakan :

- Jumlah dan sebaran sumber daya air tanah dangkal dan dalam yang ada dicatat berdasarkan data dari Dinas Pertambangan.
- Jumlah sumber air dari mata air cokrotulung - Klaten yang dimanfaatkan oleh PDAM Surakarta dicatat berdasarkan data dari PDAM Surakarta.

(c). Kondisi Pengelolaan Air Bawah Tanah

Indikator yang digunakan :

- Pelaksanaan peraturan pemanfaatan air bawah tanah (Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No.5 tahun 1985) apakah masih sesuai bila diterapkan saat ini, terutama dari segi tarif pemanfaatan sumber daya air tanah.
- Organisasi pelaksana dan sistem kelembagaan pengelola air bawah tanah dapat ditinjau dari sifat struktur Tim pengelola air bawah tanah yang ada. Apakah bersifat teknis, dimana susunan tim merupakan pelaksana operasional yang mengendalikan bidang teknis, seperti DPU (sub bidang Pengairan), Dinas / Kantor Lingkungan Hidup. Atau bersifat non teknis, dimana susunan tim bersifat administratif, misal diketuai oleh Sekwilda dan unsur anggota dari Dipenda.

2. Pemanfaatan dan Pengelolaan Air Bawah Tanah

Indikator yang digunakan :

- Pemanfaatan air bawah tanah oleh penduduk, kegiatan industri dan usaha perkotaan, diukur dengan menghitung ; jumlah kebutuhan air penduduk dikurangi dengan jumlah kebutuhan air yang bisa dipenuhi oleh PDAM (pemanfaatan oleh penduduk) serta melihat rata-rata pemakaian air bawah tanah oleh kegiatan industri dan usaha perkotaan yang tercatat di kantor Dipenda.
- Prioritas pemanfaatan air bawah tanah. Diukur dengan indeks prioritas pemanfaatan air bawah tanah yang ditunjukkan dari perbandingan kecukupan kebutuhan air untuk kepentingan domestik oleh air bawah tanah dengan kecukupan kebutuhan air untuk kepentingan industri oleh air bawah tanah. Data mengenai pemakaian air bawah tanah untuk kepentingan industri dan usaha perkotaan dicatat berdasarkan

laporan pembayaran pajak dari Dipenda dan hasil pengawasan dari Dinas Pertambangan. Sedangkan pemakaian air bawah tanah untuk kepentingan domestik / rumah tangga, tidak terdapat data yang akurat. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan menghitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Dwiatmoko,2001):

$$KD_{ABT} = (P \times KA) - Q_{PDAM} \quad (1)$$

Dimana :

KD_{ABT} = Konsumsi air secara keseluruhan untuk kepentingan domestik
 P = Jumlah Penduduk Kota Surakarta
 KA = Kebutuhan air bersih domestik per orang / hari
 Q_{PDAM} = Air dari PDAM yang dikonsumsi untuk rumah tangga.

Sedangkan rumus Indeks Prioritas Pemanfaatan Air Bawah Tanah yang digunakan adalah (Dwiatmoko,2001) :

$$IP = \frac{Q_{ABT \text{ domestik}} / D_{\text{domestik}}}{Q_{ABT \text{ industri}} / D_{\text{industri}}} \quad (2)$$

Dimana :

IP = Indeks Prioritas
 $Q_{ABT \text{ domestik}}$ = Pengambilan air bawah tanah untuk kepentingan domestik
 D_{domestik} = Kebutuhan total air untuk kepentingan domestik
 $Q_{ABT \text{ industri}}$ = Pengambilan air bawah tanah untuk kepentingan industri
 D_{industri} = Kebutuhan total air untuk kepentingan industri

Nilai rasio berkisar dari 0 sampai tak terhingga. Untuk indeks prioritas (IP) = 0, artinya air bawah tanah hanya digunakan untuk mencukupi kebutuhan industri, sebaliknya bila IP bernilai tak terhingga, artinya air bawah tanah hanya digunakan untuk kepentingan domestik. Nilai $IP = 1$, artinya air bawah tanah dimanfaatkan secara sama untuk kepentingan domestik maupun industri.

Adapun kriteria indeks prioritas pemanfaatan air bawah tanah dikelompokkan sebagai berikut :

TABEL I.1.
KRITERIA INDEKS PRIORITAS PEMANFAATAN
AIR BAWAH TANAH

Nilai Indeks Prioritas	Kriteria Prioritas
< 0,75	Sangat berpihak pada kebutuhan industri
0,75 – 1,00	Mementingkan kebutuhan industri
1,01 – 1,25	Seimbang antara kebutuhan industri maupun domestik
1,26 – 1,50	Mementingkan kebutuhan domestik
> 1,50	Sangat mementingkan kebutuhan domestik

Sumber : Dwiatmoko, 2001

- Mengetahui perubahan cadangan air bawah tanah berdasarkan kondisi pemanfaatan air tanah saat ini dengan potensi air bawah tanah yang ada dan diukur dengan Indeks Konservasi. Indeks Konservasi adalah angka yang menunjukkan besarnya cadangan air bawah tanah yang masih tersisa pada suatu daerah, dan dihitung dengan rumus (Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, 2001) :

$$\begin{aligned}
 IK &= \Delta S_{gw}/R \\
 &= 1 - Q/R
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

dimana :

- IK = Indeks Konservasi
- ΔS_{gw} = Perubahan cadangan air bawah tanah
- Q = Discharge (debit pengambilan air bawah tanah)
- R = Recharge (cadangan air bawah tanah)

Indeks Konservasi (IK) mempunyai kisaran nilai antara kurang dari 0 sampai dengan 1. IK = 0 artinya, air bawah tanah pada kondisi kritis dimana pengisian cadangan (recharge) seluruhnya diambil (discharge). Kalau nilai IK sampai kurang

dari 0 akan terjadi kelangkaan dan kerusakan lingkungan, sedangkan bila $IK = 1$, cadangan air bawah tanah dalam kondisi utuh dan tidak ada permasalahan yang berkaitan dengan air bawah tanah. Konservasi yang baik bila nilai indeks konservasi tidak sampai mencapai nilai kurang dari 0,5 atau bahkan negatif. Hal ini dikarenakan proses pengisian kembali (recharge) membutuhkan waktu yang jauh lebih lama dibandingkan dengan waktu pengambilan.

Kriteria Indeks Konservasi diklasifikasikan sebagai berikut :

TABEL I.2.
KRITERIA INDEKS KONSERVASI

Nilai Indeks Konservasi	Kriteria Konservasi
< 0,30	Sangat tidak terkendali
0,30 – 0,50	Kurang terkendali
0,501 – 0,70	Cukup terkendali
0,701 – 0,90	Terkendali
> 0,90	Sangat terkendali

Sumber : Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, 2001.

3. Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

Indikator yang digunakan :

- a. Pelaksanaan peraturan pengambilan air bawah tanah, khususnya mengenai kesesuaian pelaksanaan pemberian ijin dengan peraturan yang telah ditetapkan dan kesesuaian pelaksanaan pengawasan pengambilan air bawah tanah dengan peraturan yang berlaku, serta koordinasi antar instansi terkait.
 - Kesesuaian pelaksanaan pemberian ijin dapat ditinjau mulai dari prosedur pengurusan, jangka waktu pengurusan sampai dengan besarnya retribusi yang harus dibayar. Sumber data diperoleh dari hasil wawancara dengan para responden dan penyebaran kuesioner.

- Kesesuaian pelaksanaan pengawasan pengambilan air bawah tanah dengan peraturan yang berlaku dapat dilihat dari jumlah sumur yang memiliki ijin dan jumlah sumur yang dipasang meter air (pencatatan penggunaan air bawah tanah) serta kesesuaian sanksi pelanggaran yang diberikan dengan peraturan yang berlaku.
 - Koordinasi antar instansi terkait. Untuk memudahkan dalam melakukan kajian, maka instansi yang terlibat akan dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu koordinasi yang dilakukan antar instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan ijin pengambilan air bawah tanah dan melakukan pengawasan terhadap pengambilan air bawah tanah (antara Dinas Pertambangan dan Kantor Lingkungan Hidup) serta koordinasi antara instansi yang terkait secara langsung dalam pemberian ijin tersebut dengan instansi yang tidak terkait secara langsung (antara Dinas Pertambangan beserta Kantor Lingkungan Hidup dengan Dinas Perindustrian dan Penanaman Modal beserta Dinas tata Kota).
- b. Keterpaduan penggunaan lahan dengan usaha konservasi. Parameter penelitian meliputi penggunaan lahan untuk kegiatan yang banyak menggunakan air saat ini di Kota Surakarta (kegiatan industri dan usaha perkotaan seperti hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil) serta arahan penggunaan lahan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan di masa datang. Penggunaan lahan saat ini dapat diketahui dari peta penggunaan lahan existing serta hasil pengamatan di lapangan. Sedangkan untuk mengetahui arahan penggunaan lahan di masa datang didasarkan pada Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Kota Surakarta tahun 1993 – 2013.

- c. Partisipasi masyarakat dalam melaksanakan peraturan. Parameter penilaian terdiri dari ketaatan terhadap peraturan; pengetahuan terhadap kondisi air tanah beserta peraturannya; serta perolehan informasi tentang peraturan.
- Ketaatan terhadap peraturan, meliputi ketaatan memiliki Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA), ketaatan menggunakan meter air dan ketaatan mengambil air tanah sesuai dengan debit yang diijinkan. Data kepemilikan SIPA dan penggunaan meter air diperoleh dari Dinas Pertambangan, sedangkan data debit pengambilan air bawah tanah diperoleh dari Dipenda.
 - Pengetahuan terhadap kondisi air tanah. Pengetahuan ini meliputi : pengetahuan mengenai kondisi penurunan air tanah saat ini di daerah Jurug dan Jebres; penyebab penurunan air tanah; dan tujuan pembatasan pengambilan air bawah tanah. Sumber data diperoleh melalui wawancara dan penyebaran kuesioner kepada responden.
 - Pengetahuan tentang peraturan, terutama peraturan mengenai kewajiban pengusaha pengguna air bawah tanah untuk memiliki Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA) dan kewajiban untuk melengkapi sumur bornya dengan meter air. Sumber data diperoleh melalui wawancara dan penyebaran kuesioner kepada responden.
 - Perolehan informasi peraturan. Dalam proses informasi ini terdapat dua pihak yang saling terkait, yaitu penerima informasi dan pemberi informasi. Pihak penerima informasi adalah pemilik industri dan hotel, sedangkan pihak pemberi informasi adalah pemerintah, dalam hal ini adalah Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah bersama-sama dengan Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta.

TABEL I.3.
KERANGKA ANALISIS STUDI

No.	Sasaran	Indikator	Variabel / data	Teknik Analisis	Sumber & Perolehan Data
1.	a. Kondisi kebutuhan air	- Kebutuhan air domestik - Kebutuhan air non domestik	- Kebutuhan perkapita penduduk kota Surakarta - Kebutuhan air bagi kegiatan industri & usaha perkotaan menurut besar kecilnya kegiatan.	Deskriptif	Data sekunder dari PDAM dan Bappeda
	b. Kondisi ketersediaan air tanah	- Jenis, jumlah dan sebaran sumber daya air tanah - sumber air dari mata air Cokrotulung-Klaten	-Potensi air tanah dangkal -Potensi air tanah dalam -Jumlah/debit mata air cokrotulung yang dimanfaatkan PDAM Surakarta.	Deskriptif	Data sekunder dari PDAM, Dinas Pertambangan & Bappeda
	c. Kondisi Pengelolaan Air Bawah Tanah	-Pelaksanaan peraturan pemanfaatan ABT -Organisasi pelaksana & system kelembagaannya	-Perda Prop. No.5 / 1985 -Sifat struktur Tim pengelola ABT	Deskriptif	Data primer & sekunder dari Dinas Pertambangan, Kantor LH & Dipenda
2.	Kondisi Pemanfaatan & Pengelolaan ABT	-Pemanfaatan ABT oleh penduduk, kegiatan industri & usaha perkotaan. -Prioritas pemanfaatan ABT -Besarnya perubahan cadangan / potensi ABT	-Pemanfaatan ABT saat ini & kecenderungannya dimasa datang -pemenuhan kebutuhan air domestik dari ABT -pemenuhan kebutuhan air industri dari ABT -pemanfaatan ABT dibanding potensi ABT yang ada.	Deskriptif	Data sekunder dari Dinas Pertambangan & Dipenda
3.	Kondisi Pengendalian Pengambilan ABT	a. Pelaksanaan peraturan pengambilan ABT. b. Keterpaduan penggunaan lahan dg usaha konservasi. c. Peran serta masyarakat dlm melaksanakan peraturan.	a. Kesesuaian pelaksanaan pemberian ijin, pelaksanaan pengawasan & operasional serta koordinasi antar instansi terkait b. Penggunaan lahan saat ini & arahnya di masa datang. c. Ketaatan terhadap peraturan, pengetahuan ttg kondisi air tanah, perolehan informasi ttg peraturan.	Deskriptif	Observasi lapangan, data primer dan sekunder dari Instansi Pemerintah & masyarakat pengguna ABT
4.	Rekomendasi Pengelolaan ABT	-Pengendalian pengambilan ABT -Perencanaan ruang	-Penegakan peraturan pengendalian -Peningkatan pemahaman mengenai ABT & peraturannya -Penyediaan sumber air alternatif -Rencana penggunaan lahan & pengaturan tata ruang berdasar kondisi air tanahnya.	Deskriptif	Obs. Lap. & data sekunder dr. Instansi Pemerintah

1.6.2. Metoda Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui :

1. Kuesioner; adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan yang sifatnya tertutup dan terbuka. Artinya, jawaban kuesioner telah tersedia dan responden tinggal memilih beberapa alternatif jawaban yang telah disediakan. Sedangkan pertanyaan terbuka untuk memperoleh penjelasan lebih lanjut / alasan dari pilihan jawaban.
2. Wawancara; adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab / wawancara dengan beberapa nara sumber yang dianggap mampu dan mengetahui permasalahan. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data secara mendalam dari responden. Beberapa hal yang belum tercakup dalam daftar pertanyaan dapat digali dengan teknik ini.
3. Observasi; yaitu melakukan pengamatan dan pencatatan hal-hal yang penting, sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran yang nyata terhadap gejala atau fenomena yang terjadi di tempat penelitian.
4. Dokumentasi; yaitu teknik untuk mendapatkan data sekunder dengan cara mempelajari dan mencatat arsip-arsip / catatan-catatan, monografi / daftar tabel statistik, brosur-brosur, peta, foto dan lain sebagainya yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti sebagai bahan untuk menganalisa permasalahan.

1.6.3. Kebutuhan Data

Sumber data yang dibutuhkan untuk melakukan kajian dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi, literatur, laporan maupun dari berbagai forum ilmiah. Sedangkan data primer diperoleh dengan cara

melakukan observasi dan penyebaran angket pertanyaan kepada pemilik industri dan hotel pengguna air bawah tanah.

Observasi difokuskan pada daerah industri (Jurug, Jebres dan Kadipiro) dan pada daerah dimana banyak berdiri hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil (kecamatan Banjarsari dan Laweyan). Observasi ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan lahan saat ini, kualitas air permukaan secara fisik, dan sikap responden pada saat mengisi angket pertanyaan. Adapun pengisian angket pertanyaan dilakukan oleh pemilik usaha yang bersangkutan atau orang yang ditunjuk untuk mewakili (pengelola industri, hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil) umumnya Kepala / Manager Bagian Umum, Bagian Produksi atau Bagian Personalia (tergantung pada skala perusahaan) serta kemudian diikuti dengan wawancara.

Menurut Gay (dalam Sevilla et all, 1993), jumlah sampel minimal yang diperlukan untuk penelitian deskriptif adalah 10 % dari seluruh jumlah populasi. Jumlah populasi pengguna air bawah tanah di kota Surakarta adalah sebesar 279 buah, yang terdiri dari kegiatan industri dan usaha perkotaan (hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil). Mengacu pada pendapat tersebut, maka besaran sampel yang diperlukan adalah :

$$10\% \times 279 = 27,9 \text{ atau } 30 \text{ responden.}$$

Penyebaran pertanyaan dilakukan secara acak dan dipusatkan pada daerah Jurug, Jebres, Kadipiro, Kecamatan Banjarsari dan Laweyan. Penentuan lokasi tersebut karena daerah-daerah ini merupakan daerah yang paling banyak ditempati oleh industri dan usaha perkotaan (hotel, tempat pencucian mobil dan rumah sakit) bila dibandingkan dengan daerah / Kecamatan lain di Kota Surakarta.

1.7. Sistematika Laporan

Sistematika laporan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, ruang lingkup pembahasan, metoda pendekatan studi dan kerangka pemikiran, metoda analisis dan pengumpulan data serta sistematika laporan.

BAB II: Tinjauan Teoritis Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

Berisi tentang studi pustaka atau kajian teoritis yang mengarah pada terjawabnya rumusan masalah yang diangkat. Adapun teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah : teori mengenai kebutuhan sumber daya air; potensi sumber daya air bawah tanah; pengelolaan daya air bawah tanah; pemanfaatan daya air bawah tanah; sumber daya air tanah dan lahan; sumber daya air dan kebijakan tata ruang; serta teori mengenai partisipasi masyarakat.

BAB III: Gambaran Umum Daerah Studi dan Karakteristik Pemanfaatan Sumber Daya Air

Berisi tentang gambaran umum daerah studi yang meliputi letak daerah studi, kebijakan tata ruang dan perkembangannya, pemanfaatan air bawah tanah dan pengendaliannya serta landasan hukum yang berlaku.

BAB IV: Analisis Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

Berisi analisis mengenai pemanfaatan dan pengelolaan air bawah tanah, pengendalian pengambilan air bawah tanah dan rekomendasi pengelolaan air bawah tanah.

BAB V : Kesimpulan dan Rekomendasi

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan rekomendasi yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pelaksanaan pengelolaan sumber daya air bawah tanah di masa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH

2.1. Kebutuhan Sumber Daya Air

Berbicara mengenai air, maka kita tidak bisa memisahkan dari kebutuhan hidup seluruh makhluk hidup yang ada di dunia ini. Karena air merupakan salah satu elemen yang cukup penting dari kehidupan.

Menurut Sudrajat, kebutuhan hidup manusia akan sumber daya air tidak dapat disangkal lagi, baik untuk kepentingan domestik (air minum, membersihkan badan, mencuci, dan sebagainya) maupun untuk kepentingan kegiatan industri dan kegiatan pertanian / irigasi (Sudrajat, 1993). Dari pernyataan tersebut terlihat bahwa air merupakan salah satu benda alam yang mutlak diperlukan oleh semua makhluk hidup di alam semesta ini.

Di negara-negara maju, kebutuhan air per hari untuk kebutuhan domestik (air minum, membersihkan badan, mencuci dan sebagainya) berkisar antara 80 – 110 liter per orang. Sedangkan untuk penduduk kota besar di negara-negara tersebut kebutuhannya dapat mencapai hingga lima kali lipat. Untuk wilayah pedesaan di Indonesia, kebutuhan air bersih setiap hari diperkirakan mencapai 60 liter per orang. Sedangkan kebutuhan untuk kota-kota besar di Indonesia berkisar antara 80 – 100 liter per orang per hari.

Namun pada tahun 2000 kebutuhan air bersih untuk kepentingan domestik pada kota-kota besar di Indonesia telah mencapai 200 liter per orang per hari (Hadipurwo, 2001). Kebutuhan tersebut telah memacu pengambilan dan penggunaan sumber daya tersebut sebanyak-banyaknya. Dengan meningkatnya kebutuhan sumber daya air di beberapa tempat di dunia, mengakibatkan sumber daya air menjadi komoditi yang langka.

Oleh karena itu, walaupun air dikategorikan sebagai sumber daya alam yang terbarukan, kita tetap perlu menjaga kelestariannya.

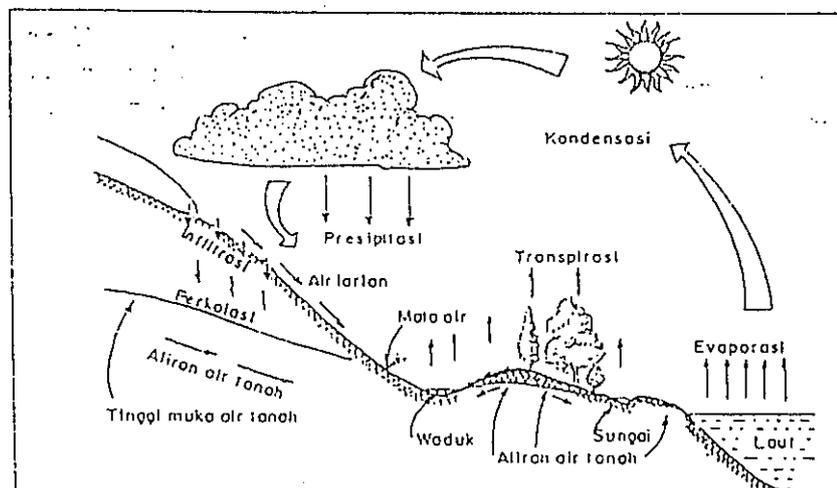
2.2. Sumber Daya Air Bawah Tanah

2.2.1. Sifat Alamiah Air Bawah Tanah

Air bawah tanah merupakan salah satu komponen dalam daur hidrologi (*hydrologic cycle*) yang berlangsung di alam. Sumber ini terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah imbuh (*recharge area*) dan mengalir melalui lapisan batuan, terutama lapisan pembawa air (akuifer) dalam satu cekungan air bawah tanah (*groundwater basin*) yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah lepasan (*discharge area*) (Hadipurwo, 2001).

Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah habis tersebut, air tersebut akan bertahan (sementara) di sungai, danau / waduk, serta di dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk lain (Asdak, 1995).

Secara alamiah, daur hidrologi dapat ditunjukkan seperti dalam gambar 2.1.



GAMBAR 2.1.
DAUR HIDROLOGI

Sumber : Asdak, 1995

Gambar 2.1. menunjukkan bahwa energi panas matahari menyebabkan terjadinya proses evaporasi di laut. Kemudian uap air akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar. Bila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian uap air tersebut akan turun menjadi hujan. Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah, sebagian terserap ke dalam tanah (*infiltration*). Sedangkan yang tidak terserap ke dalam tanah akan tertampung sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah, kemudian mengalir ke tempat yang lebih rendah dan selanjutnya masuk ke sungai. Air infiltrasi yang tertahan di dalam tanah, pada kelembaban tertentu sebagian akan bergerak secara horisontal dan pada tempat tertentu akan keluar lagi ke permukaan tanah yang akhirnya mengalir ke sungai. Sedangkan yang bergerak secara vertikal lebih dalam ke tanah menjadi bagian dari air tanah.

Berdasarkan proses tersebut, air bawah tanah dapat digolongkan sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), sehingga meskipun terus mengalir selama kondisi lingkungan tidak mengalami kerusakan, ketersediannya akan dapat terus terjamin. Namun karena proses pembentukannya bisa membutuhkan waktu yang lama, ratusan hingga ribuan tahun, maka apabila terjadi kerusakan air bawah tanah, pemulihannya akan sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang sangat tinggi (Hadipurwo, 2001).

2.2.2. Potensi Air Bawah Tanah

Proses terbentuknya air bawah tanah selain dipengaruhi oleh faktor-faktor-faktor di atas permukaan tanah juga ada faktor lain yang tidak kalah pentingnya dalam mempengaruhi proses terbentuknya air tanah. Menurut Asdak, faktor tersebut adalah formasi geologi. Formasi geologi adalah formasi batuan atau material lain yang berfungsi

menyimpan air tanah dalam jumlah besar. Dalam membicarakan proses pembentukan air tanah, formasi geologi tersebut dikenal sebagai akifer (*aquifer*). Dengan demikian, akifer pada dasarnya adalah kantong air yang berada di dalam tanah (Asdak, 1995).

Menurut Webster, akuifer menjadi potensial air bila memiliki struktur geologi sebagai pengumpul, dalam istilah sederhana berbentuk cekungan. Cekungan bisa berbentuk karena faktor gaya dalam bumi yang menggerakkan kulit bumi. Melihat cara terbentuknya, maka cekungan air bawah tanah dapat berdemensi garis tengah ratusan meter, tetapi bisa juga berdemensi sangat besar sampai puluhan kilometer, hal inilah yang kemudian secara alamiah batas-batas cekungan tidak sama dengan batas-batas administrasi pemerintahan (Webster dalam Ground Water Manual, 1981).

Potensi air bawah tanah dalam suatu cekungan dapat dikelompokkan menjadi dua bagian :

Pertama; adalah air bawah tanah tidak tertekan yang berada pada akuifer bebas. Air bawah tanah tidak tertekan ini yang biasanya dikonsumsi penduduk, karena letak akuifer berada pada kedalaman yang terjangkau dengan sumur gali atau sumur pantek (kedalaman 1 – 15 meter). Kualitas air pada akuifer bebas ini sangat dipengaruhi oleh limbah atau sumber pencemaran lain yang terjadi di permukaan tanah, demikian juga dengan cadangannya yang sangat fluktuatif tergantung pada musim. Pada musim hujan permukaan air akan naik mendekati permukaan tanah, sedangkan pada musim kemarau permukaan air akan turun dan sumur-sumur dangkal dapat menjadi kering.

Kedua; adalah air bawah tanah tertekan, yaitu air pada akuifer yang terapat oleh dua lapisan batuan "*impermeable*" (batuan yang tidak meluluskan air), sehingga karena faktor beban dan tekanan aliran dalam akuifer, air yang berada di dalamnya akan memiliki tekanan. Apabila dilakukan pemboran pada akuifer jenis ini, maka air dapat menyembur ke

permukaan tanpa harus dipompa, yang dapat disebut sebagai air artesis. Kualitas air bawah tanah tertekan ini pada umumnya cukup baik dan tidak mudah terpengaruh oleh limbah atau cemaran lain yang terjadi di permukaan, hal ini disebabkan lamanya proses peresapan air permukaan untuk menjadi air bawah tanah tertekan. Cadangan air bawah tanah tertekan juga relatif besar dan kurang terpengaruh pada perubahan musim tahunan. Jenis air ini hampir mendekati sebagai sumber daya yang tak terbarukan (*unrenewable*).

2.3. Pengelolaan Sumber Daya Air Bawah Tanah

Air bawah tanah merupakan sumber daya alam yang terbarukan, pengambilan air bawah tanah yang tidak memperhatikan ketersediaannya bahkan melampaui imbuhan yang berasal dari resapan air hujan, maka dapat menimbulkan dampak negatif bagi sumber daya air bawah tanah itu sendiri maupun lingkungan dimana air tersebut berada.

Perlu disadari bahwa ketersediaan air bawah tanah ditentukan oleh parameter alami (*natural parameter*), sehingga potensi air bawah tanah di suatu daerah / lokasi merupakan sesuatu yang diterima seperti apa adanya (*given*). Alam memberikan sumber daya air bawah tanah adalah sebesar kemampuan alam itu sendiri. Oleh sebab itu, sisi permintaan (*demand*) harus menyesuaikan kepada kemampuan sisi penyediaan (*supply*). Dalam pengelolaan air bawah tanah, sudah harus ditetapkan bahwa eksploitasi air bawah tanah untuk memenuhi permintaan (*demand*) haruslah lebih kecil atau maksimum sama dengan daya dukung ketersediaan secara alami (Repoyadi, 2001).

Pengelolaan sumber daya air sangat penting untuk kegiatan manusia. Hal ini karena kualitas dan keberadaan air menentukan tingkat kesehatan masyarakat, produksi makanan, produktivitas industri, produksi energi dan aspek-aspek penting kualitas hidup

lainnya. Oleh karena itu, jika pengelolaan sumber daya air tidak dilakukan secara hati-hati, maka volume air tanah di kota akan cepat berkurang. Dalam arti luas, yang dimaksud dengan pengelolaan air bawah tanah adalah segala upaya yang mencakup inventarisasi, pengaturan pemanfaatan, perijinan, pembinaan, dan pengendalian serta pengawasan dalam rangka konservasi air bawah tanah (Repoyadi, 2001).

Salah satu tugas pengelolaan sumber daya air adalah perencanaan air pada saat air kering. Perencanaan ini dilakukan dengan menggabungkan dua macam strategi, yaitu strategi jangka pendek dan panjang. Strategi jangka pendek dengan cara mengurangi penggunaan air, sedangkan strategi jangka panjang melalui usaha konservasi air tanah (Prasifka, 1988).

Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.1451K/10/MEM/2001, upaya konservasi air bawah tanah untuk tingkat Kabupaten / Kota dilakukan oleh Bupati / Walikota dimana dalam mengelola air bawah tanah bertanggung jawab memelihara kelestarian lingkungan keberadaan air bawah tanah dan lingkungan sekitarnya. Selain pemerintah daerah, setiap pemegang izin pengambilan air bawah tanah dan izin pengambilan mata air wajib melaksanakan konservasi air bawah tanah sesuai dengan fungsi kawasan yang ditetapkan sesuai tata ruang wilayah yang bersangkutan.

Dari keterangan tersebut, tersirat harapan akan tercapainya keseimbangan ketersediaan air bawah tanah. Menurut U.S. Departement of the Interior Water and Power Resources Service (1981), keseimbangan ketersediaan air bawah tanah ditentukan dengan formulasi :

$$\Delta S_{gw} = \text{Recharge (R)} - \text{discharge (Q)}$$

dimana ΔS_{gw} adalah perubahan cadangan air bawah tanah, "Recharge" adalah debit pemulihan cadangan (pengisian kembali secara alamiah mengikuti proses siklus air) dan "discharge" adalah debit pengambilan. Recharge dinyatakan dalam angka volume debit tahunan air bawah tanah di suatu daerah yang menunjukkan potensi / cadangan daerah itu.

2.4. Pemanfaatan Sumber Daya Air Bawah Tanah

Fungsi air baik dalam kehidupan maupun pembangunan tidak bisa digantikan dengan unsur lain, sehingga dimanapun di dunia ini diakui bahwa air merupakan kekayaan alam yang menjadi hajat hidup orang banyak (*common goods*) seperti halnya udara dan sinar matahari.

Sebagian besar manusia beranggapan air yang ideal adalah air yang memiliki kualitas yang baik (bersih dan memenuhi syarat-syarat kesehatan). Sumber daya air bawah tanah memiliki kualitas yang lebih baik bila dibandingkan dengan air permukaan. Sumber daya air tanah terbukti lebih bersih dan lebih murni bila dibandingkan dengan air permukaan. Sumber daya ini menjadi semakin penting dan diperlukan dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan air.

Data pemanfaatan air bawah tanah menunjukkan bahwa 80 % kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan dan pedesaan masih berasal dari air bawah tanah, sebaliknya kebutuhan industri hampir 90% mengandalkan air bawah tanah. Dengan meningkatnya kebutuhan akan air, maka air bawah tanah yang tadinya merupakan barang bebas (*free goods*) yang dapat dipakai semena-mena, telah berubah menjadi barang bernilai ekonomi (*economic goods*) yang diperdagangkan seperti komoditi lain. Dalam sepuluh tahun mendatang, nilai strategis sumber daya air bawah tanah akan semakin besar sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, diikuti oleh meningkatnya pembangunan pemukiman,

bangunan publik, perhotelan, industri makanan, minuman, obat serta industri lainnya yang memerlukan air sebagai bahan baku dan proses (Repoyadi, 2001).

2.5. Sumber Daya Air Tanah dan Lahan

2.5.1. Pertumbuhan Kota dan Peranan Air Bawah Tanah

Peran air bawah tanah semakin lama semakin penting dan strategis, karena menyangkut kebutuhan pokok hajat hidup orang banyak dalam berbagai aktivitas masyarakat.

Antara pertumbuhan kota dan peranan sumber daya air tanah terdapat hubungan yang positif, yakni dengan semakin bertambah besarnya suatu kota maka permintaan akan sumber daya air akan semakin meningkat juga. Hal ini merupakan akibat dari bertambahnya jumlah penduduk kota beserta aktivitasnya. Keadaan tersebut sangat berbeda dengan keadaan pada masa lalu, dimana penggunaan sumber daya air hanya terbatas pada keperluan minum dan memasak.

Pertumbuhan penduduk dengan kegiatannya dalam suatu kota secara langsung akan meningkatkan kebutuhan sumber daya air. Untuk mengantisipasi pertumbuhan penduduk dan aktivitas perkotaan, maka perlu adanya suplai air. Menurut Prasifka, faktor-faktor yang mempengaruhi suplai air kota yaitu : bertambahnya permintaan air akibat pertumbuhan populasi; tumbuhnya kesadaran masyarakat akan perlunya kualitas air yang baik; kendala lingkungan untuk mendapatkan tambahan suplai karena reservoir baru menjadi semakin jarang ditemukan, sementara itu sumber air tanah tidak mencukupi untuk suplai air kota; serta perencanaan pemindahan sumber daya air antara satu basin ke basin lain hampir tidak mungkin dilakukan (Prasifka, 1988).

2.5.2. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Sumber Daya Air Tanah

Keberadaan air merupakan salah satu faktor untuk menentukan penempatan pemukiman baru maupun perluasan kegiatan industri. Keberadaan air bersih dalam jumlah yang cukup merupakan salah satu faktor yang menentukan apakah lahan dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Kegiatan industri, kegiatan pertanian dan pembangunan perumahan tidak dapat berlangsung tanpa adanya suplai air yang cukup (Jackson, 1973). Oleh karena itu, seringkali nilai tanah diasosiasikan dengan keberadaan kualitas dan kuantitas sumber daya air (Goodman, 1984).

Sebenarnya, tidak hanya keberadaan air saja yang dapat mempengaruhi penggunaan lahan, namun penggunaan lahan turut pula mempengaruhi kondisi air bawah tanah. Seperti yang dikemukakan oleh Goodman, bahwa penggunaan lahan daerah perkotaan dapat mempengaruhi kondisi air tanah akibat berubahnya siklus hidrologi. Penghilangan vegetasi yang merupakan awal perubahan lahan untuk menjadi penggunaan lahan perkotaan akan mengakibatkan meningkatnya jumlah aliran permukaan. Hal tersebut mempengaruhi peresapan air menjadi berkurang karena rendahnya kemampuan tanah untuk dapat menyerap air. Pada akhirnya jumlah air tanah akan berkurang.

Berdasarkan hasil penelitian United States National Water Commission (dalam Goodman), jumlah penurunan air tanah berkaitan dengan karakter penggunaan tanah, intensitas penggunaan tanah dan teknik-teknik yang digunakan untuk mengkonsumsinya. Sebagai contoh, bila sebidang tanah digunakan untuk industri, maka lebih banyak jumlah air yang diperlukan dibandingkan bila digunakan untuk padang rumput yang kebutuhan airnya cukup dipenuhi dari air hujan (Goodman, 1984).

Menurut Soediro, telah terjadi ketidakseimbangan penggunaan air tanah antara sektor industri dan sektor rumah tangga. Penggunaan air tanah terbesar adalah sektor

industri. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan lahan untuk kegiatan industri lebih banyak melakukan pemompaan untuk pengambilan air tanah daripada penggunaan lahan untuk rumah tangga (Soediro, 1995).

Di Indonesia, sumber air yang utama adalah air yang jatuh sebagai curahan hujan ke permukaan bumi dan mengalir sebagai aliran permukaan dan aliran bawah tanah. Curah hujan sebagai sumber air dalam setiap tahun jatuh ke permukaan bumi dalam jumlah yang relatif konstan, namun demikian dari curah hujan tersebut jumlah air yang menyerap ke dalam tanah dan jumlah air yang mengalir sebagai air larian tidaklah sama. Hal ini karena terjadinya perubahan kondisi lingkungan akibat adanya perkembangan penggunaan lahan.

Perkembangan kota telah meningkatkan kebutuhan sumber daya air terutama sumber daya air tanah, namun bersamaan dengan itu, adanya perkembangan penggunaan lahan terbangun justru mengurangi peresapan air ke dalam tanah.

2.6. Sumber Daya Air dan Kebijakan Tata Ruang

2.6.1. Sumber Daya Air Dalam Perencanaan Ruang

Proses pelaksanaan pembangunan saat ini menghadapi dua masalah besar, yaitu masalah pertumbuhan dengan jumlah penduduk yang tinggi serta keterbatasan sumber daya alam. Jumlah penduduk yang semakin meningkat diiringi dengan peningkatan kebutuhan sumber daya serta berkembangnya teknologi menimbulkan eksploitasi dan pengurasan sumber daya alam. Dengan demikian, kegiatan pembangunan dan peningkatan jumlah penduduk dapat mengakibatkan tekanan terhadap sumber daya alam dan penurunan mutu lingkungan (Emil Salim, 1992).

Menurut Silalahi, meningkatnya kegiatan pembangunan yang memerlukan lahan, baik untuk tempat memperoleh sumber daya alam mineral atau lahan untuk kegiatan

pertanian, maupun lokasi kegiatan ekonomi industri, pemukiman dan administrasi pemerintahan telah menyebabkan meningkatnya kasus-kasus konflik pemanfaatan ruang dan pengaruh-pengaruh buruk dari satu kegiatan terhadap kegiatan lainnya. Oleh karena itu, perlu perencanaan tata ruang yang baik (Silalahi, 1992).

Kebutuhan sumber daya air merupakan suatu limitasi dari suatu perkembangan daerah, khususnya kota. Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan kota dikelompokkan dalam sistem aktivitas kota, sistem pengembangan lahan dan sistem lingkungan. Ketiga sistem tersebut saling berinteraksi dalam pembentukan guna lahan. Dalam sistem lingkungan salah satunya adalah ketersediaan sumber daya air yang merupakan kendala atau limitasi dan sekaligus berfungsi sebagai sumber daya yang mendukung fungsi dari dua sistem lainnya yaitu sistem aktivitas kota dan sistem pengembangan lahan.

Berkaitan dengan perencanaan kota, Levenson mengemukakan bahwa dalam mengevaluasi alternatif pembangunan kota, perencana harus mempertimbangkan kondisi dan sistem fisik. Pertimbangan tersebut setidaknya mencakup faktor hidrologi dan aspek fisik lainnya (Levenson dalam Wahjuni, 1987).

Bahkan menurut Sugandar, paradigma yang paling mendasar bagi setiap perencanaan pembangunan wilayah di masa depan adalah penggunaan sumber daya air yang lestari. Di sini tersirat penggunaan sumber daya tersebut tidak melampaui daya dukungnya. Bila kaidah tersebut tidak ditaati, maka kelestarian sumber daya air terbarukan menjadi berantakan (Sugandar, 1993).

2.6.2. Aspek Hukum Penggunaan Sumber Daya Air Dalam Ruang

Pemerintah berperan dalam mengatur dan mengendalikan pemanfaatan air dan tanah. Ungkapan tersebut sesuai dengan Undang-undang Dasar Tahun 1945 pasal 33 ayat 3 dan Undang-undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang. Disini tampak bahwa sumber daya air sebagai faktor pembatas dan pendukung dalam perencanaan ruang

Menurut Arwin, dengan memahami tatanan air dan karakteristik fisik dari suatu daerah aliran sungai, pemanfaatan dan penataan ruang dapat dikembangkan dengan memasukkan beberapa konstrain, yaitu : daya dukung alam, kelestarian sumber-sumber air dan pengembangan prasarana air serta teknologi pengolahan air dalam ruang. Hal di atas dapat ditempuh melalui pengaturan penggunaan air atau sumber air, penataan lembaga-lembaga perairan, penataan / penetapan peruntukan ruang perairan. Hal tersebut menunjukkan perlunya mempertimbangkan aspek hukum dalam memanfaatkan air dalam ruang (Arwin, 1995).

Bahkan Hermien berpendapat bahwa berlakunya hukum pada masyarakat yang sedang membangun pada dasarnya terkait dengan tiga unsur, yakni : adanya seperangkat peraturan yang mengatur perilaku manusia, seperangkat orang atau lembaga yang melaksanakan tugas agar peraturan di taati, orang-orang yang dikenai peraturan, baik perorangan maupun kelompok (Hermien, 1993).

Dalam kurun waktu terbatas, perlu diciptakan suatu kebijakan mengenai sumber daya air yang berlaku nasional. Kebijakan tersebut harus sesuai dan saling menunjang dengan kebijakan mengenai tata ruang, sehingga apa yang dicapai dapat dirasakan nikmatnya oleh masyarakat (Soediro, 1993).

2.7. Partisipasi Masyarakat Dalam Memanfaatkan Sumber Daya Air

Adanya tuntutan cara hidup yang semakin modern memunculkan berbagai macam kebutuhan baru manusia yang harus ditunjang dengan sumber daya alam yang lebih banyak. Menurut Harun, sumber daya alam (termasuk air di dalamnya) dan lingkungan hidup menjadi milik bersama akan terpelihara kelestariannya apabila seluruh anggota masyarakat memahaminya serta memeliharanya (Harun, 1992). Oleh karena itu, jika hendak memecahkan masalah penurunan kualitas dan kuantitas air secara lebih menyeluruh dan terpadu perlu memperhatikan perspektif manusia (Sarwono, 1993). Dari kedua hal tersebut, menjelaskan bahwa dalam peranannya sebagai pengguna sumber daya air di perkotaan, faktor partisipasi masyarakat sesungguhnya sangat penting.

Partisipasi masyarakat dapat didefinisikan sebagai keterlibatan mental / pikiran dan emosi perasaan seseorang di dalam situasi kelompok yang mendorongnya untuk memberikan sumbangan kepada kelompok dalam usaha mencapai tujuan serta turut bertanggungjawab terhadap usaha yang bersangkutan (Santoso, 1988).

Sebenarnya partisipasi masyarakat telah ditetapkan dalam pasal 5 Undang-undang Nomor 24 tahun 1992 yang menyebutkan bahwa setiap orang wajib berperan serta dan memelihara kualitas ruang. Kewajiban ini merupakan pencerminan rasa tanggung jawab masyarakat dalam memanfaatkan ruang. Pengertian kewajiban tersebut mencakup kepatuhan dan ketaatan masyarakat pada ketentuan (peraturan / hukum) yang telah ditetapkan. Kepatuhan dan ketaatan kepada ketentuan hukum merupakan indikator kesadaran hukum masyarakat.

Menurut Harun, penerapan suatu peraturan hukum bukan hanya semata-mata aplikasi peraturan tersebut, tetapi melibatkan seluruh warga masyarakat. Adapun mutu peran serta masyarakat tergantung pada wawasan (pengetahuan) yang dimiliki; tingkat

kesadaran (kemauan masyarakat itu sendiri); serta kekuatan dan kemampuan lembaga dan pranata sosial untuk mempengaruhi (Harun, 1993).

Dari keterangan tersebut di atas, partisipasi masyarakat pengguna air bawah tanah sangat berperan dalam mencapai keberhasilan pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah melalui usaha konservasi air tanah. Tanpa adanya kepedulian masyarakat terhadap peraturan perundangan yang berlaku serta tanpa adanya kesadaran terhadap kelestarian sumber daya itu sendiri rasanya mustahil kebijaksanaan yang dijalankan dapat mencapai sasaran.

2.8. Rangkuman

Air merupakan salah satu benda alam yang mutlak diperlukan oleh semua makhluk hidup di alam semesta ini. Kebutuhan hidup manusia akan sumber daya air tidak dapat disangkal lagi, baik untuk kepentingan domestik (air minum, membersihkan badan, mencuci, dan sebagainya) maupun untuk kepentingan kegiatan industri dan kegiatan pertanian / irigasi (Sudrajat, 1993). Saat ini, kebutuhan air bersih per hari untuk kepentingan domestik pada kota-kota besar di Indonesia telah mencapai 200 liter per orang per hari (Hadipurwo, 2001).

Sebagaimana dikemukakan di atas, bahwa perkembangan kota meningkatkan kebutuhan sumber daya air terutama sumber daya air tanah, namun bersamaan dengan hal tersebut, perkembangan lahan terbangun justru mengurangi peresapan air ke dalam tanah.

Air bawah tanah merupakan salah satu komponen dalam daur hidrologi (*hydrologic cycle*) yang berlangsung di alam. Sumber ini terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah imbuh (*recharge area*) dan mengalir melalui lapisan batuan, terutama lapisan pembawa air (akuifer) dalam satu cekungan air bawah tanah

(*groundwater basin*) yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah lepasan (*discharge area*) (Hadipurwo, 2001).

Potensi air bawah tanah dalam suatu cekungan dapat dikelompokkan menjadi dua bagian : *Pertama* adalah air bawah tanah tidak tertekan yang berada pada akuifer bebas. Air bawah tanah tidak tertekan ini yang biasanya dikonsumsi penduduk, karena letak akuifer berada pada kedalaman yang terjangkau dengan sumur gali atau sumur pantek (kedalaman 1 – 15 meter). *Kedua* adalah air bawah tanah tertekan, yaitu air pada akuifer yang teralut oleh dua lapisan batuan "*impermeable*" (batuan yang tidak meluluskan air), sehingga karena faktor beban dan tekanan aliran dalam akuifer, air yang berada di dalamnya akan memiliki tekanan. Apabila dilakukan pemboran pada akuifer jenis ini, maka air dapat menyembur ke permukaan tanpa harus dipompa, yang dapat disebut sebagai air artesis (Webster dalam Ground Water Manual, 1981).

Perlu disadari bahwa ketersediaan air bawah tanah ditentukan oleh parameter alami (*natural parameter*), sehingga potensi air bawah tanah di suatu daerah / lokasi merupakan sesuatu yang diterima seperti apa adanya (*given*). Alam memberikan sumber daya air bawah tanah adalah sebesar kemampuan alam itu sendiri. Oleh sebab itu, sisi permintaan (*demand*) harus menyesuaikan kepada kemampuan sisi penyediaan (*supply*). Dalam pengelolaan air bawah tanah, sudah harus ditetapkan bahwa eksploitasi air bawah tanah untuk memenuhi permintaan (*demand*) haruslah lebih kecil atau maksimum sama dengan daya dukung ketersediaan secara alami (Repyadi, 2001).

Keseimbangan ketersediaan air bawah tanah ditentukan dengan formulasi :

$$\Delta S_{gw} = \text{Recharge (R)} - \text{discharge (Q)}$$

dimana ΔS_{gw} adalah perubahan cadangan air bawah tanah, "Recharge" adalah debit pemulihan cadangan (pengisian kembali secara alamiah mengikuti proses siklus air) dan

“discharge” adalah debit pengambilan (U.S. Departement of the Interior Water and Power Resources Service, 1981).

Sementara itu, data permintaan air bawah tanah menunjukkan bahwa 80 % kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan dan pedesaan masih berasal dari air bawah tanah, sebaliknya kebutuhan industri hampir 90% mengandalkan air bawah tanah (Repoyadi, 2001).

Menurut Soediro, telah terjadi ketidakseimbangan penggunaan air tanah antara sektor industri dan sektor rumah tangga. Penggunaan air tanah terbesar adalah sektor industri. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan lahan untuk kegiatan industri lebih banyak melakukan pemompaan untuk pengambilan air tanah daripada penggunaan lahan untuk rumah tangga (Soediro, 1995).

Pemerintah berperan dalam mengatur dan mengendalikan pemanfaatan air dan tanah. Ungkapan tersebut sesuai dengan Undang-undang Dasar Tahun 1945 pasal 33 ayat 3 dan Undang-undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang. Disini tampak bahwa sumber daya air sebagai faktor pembatas dan pendukung dalam perencanaan ruang.

Meningkatnya kegiatan pembangunan yang memerlukan lahan, baik untuk tempat memperoleh sumber daya alam mineral atau lahan untuk kegiatan pertanian, maupun lokasi kegiatan ekonomi industri, pemukiman dan administrasi pemerintahan telah menyebabkan meningkatnya kasus-kasus konflik pemanfaatan ruang dan pengaruh-pengaruh buruk dari satu kegiatan terhadap kegiatan lainnya. Oleh karena itu, perlu perencanaan tata ruang yang baik (Silalahi, 1992).

Berlakunya hukum pada masyarakat yang sedang membangun pada dasarnya terkait dengan tiga unsur, yakni : adanya seperangkat peraturan yang mengatur perilaku

manusia, seperangkat orang atau lembaga yang melaksanakan tugas agar peraturan di taati, orang-orang yang dikenai peraturan, baik perorangan maupun kelompok (Hermien, 1993).

Berkaitan dengan perencanaan kota, Levenson mengemukakan bahwa dalam mengevaluasi alternatif pembangunan kota, perencana harus mempertimbangkan kondisi dan sistem fisik. Pertimbangan tersebut setidaknya mencakup faktor hidrologi dan aspek fisik lainnya (Levenson dalam Wahjuni, 1987).

Adanya tuntutan cara hidup yang semakin modern memunculkan berbagai macam kebutuhan baru manusia yang harus ditunjang dengan sumber daya alam yang lebih banyak. Menurut Harun (1992), sumber daya alam (termasuk air di dalamnya) dan lingkungan hidup menjadi milik bersama akan terpelihara kelestariannya apabila seluruh anggota masyarakat memahaminya serta memeliharanya. Oleh karena itu, jika hendak memecahkan masalah penurunan kualitas dan kuantitas air secara lebih menyeluruh dan terpadu perlu memperhatikan perspektif manusia (Sarwono, 1993). Dari kedua hal tersebut, menjelaskan bahwa dalam peranannya sebagai pengguna sumber daya air di perkotaan, faktor partisipasi masyarakat sesungguhnya sangat penting.

Sebenarnya partisipasi masyarakat telah ditetapkan dalam pasal 5 Undang-undang Nomor 24 tahun 1992 yang menyebutkan bahwa setiap orang wajib berperan serta dan memelihara kualitas ruang. Kewajiban ini merupakan pencerminan rasa tanggung jawab masyarakat dalam memanfaatkan ruang. Pengertian kewajiban tersebut mencakup kepatuhan dan ketaatan masyarakat pada ketentuan (peraturan / hukum) yang telah ditetapkan. Kepatuhan dan ketaatan kepada ketentuan hukum merupakan indikator kesadaran hukum masyarakat.

Menurut Harun, penerapan suatu peraturan hukum bukan hanya semata-mata aplikasi peraturan tersebut, tetapi melibatkan seluruh warga masyarakat. Adapun mutu

peran serta masyarakat tergantung pada wawasan (pengetahuan) yang dimiliki; tingkat kesadaran (kemauan masyarakat itu sendiri); serta kekuatan dan kemampuan lembaga dan pranata sosial untuk mempengaruhi (Harun, 1993).

BAB III

GAMBARAN UMUM DAERAH STUDI DAN KARAKTERISTIK PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR TANAH

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi lokasi dan karakteristik pemanfaatan sumber daya air tanah di wilayah studi, pada bab ini akan diuraikan gambaran secara umum mengenai lokasi dan karakteristik pemanfaatan air bawah tanah di wilayah studi yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan, wawancara dengan nara sumber dan dari data sekunder yang ada.

3.1. Gambaran umum Kota Surakarta

Kota Surakarta yang wilayahnya merupakan bagian dari cekungan Surakarta-Karanganyar, secara umum merupakan dataran rendah dan berada antara pertemuan kali / sungai-sungai Pepe, Jenes dengan Bengawan Solo yang mempunyai ketinggian kurang lebih 92 m dari permukaan air laut, dengan suhu udara rata-rata antara 21,9°C – 32,5°C, serta curah hujan rata-rata pada lima tahun terakhir adalah 2.266,8 mm/tahun. Jenis tanahnya sebagian merupakan tanah liat berpasir termasuk regosol kelabu dan alluvial, sedangkan di wilayah bagian utara dan timur laut berupa tanah liat grumosol dan litosol mediteran.

Luas Wilayah Administrasi Kota Surakarta \pm 4.404,06 ha terbagi ke dalam 5 Kecamatan dan 51 Kelurahan. Dengan jumlah penduduknya pada tahun 2000 sebesar 550.251 jiwa, berarti kepadatan penduduk Kota Surakarta pada tahun tersebut telah mencapai 12.494 jiwa/ha. Penduduk Kota Surakarta mengalami pertumbuhan sebesar 0,77% per tahun, sehingga diperkirakan pada tahun 2005 akan mencapai 571.436 jiwa.



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

PETA

EKSTINGSIK PEMANFAATAN RUANG
KOTA SURABAYA
TAHUN 2000

KETERANGAN

- Batas Kotamadya
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rel Kereta Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Kecamatan
- Kantor Kecamatan
- Desa / Kelurahan
- Sungai

- [Hatched Box] Pariwisata
- [Hatched Box] Budaya
- [Hatched Box] Olah Raga/ Open Space
- [Hatched Box] Perdagangan/ Jasa
- [Hatched Box] Pusat Administrasi
- [Hatched Box] Pendidikan
- [Hatched Box] Industri
- [Empty Box] Pergudangan

NO. GAMBAR 3.1

UTARA

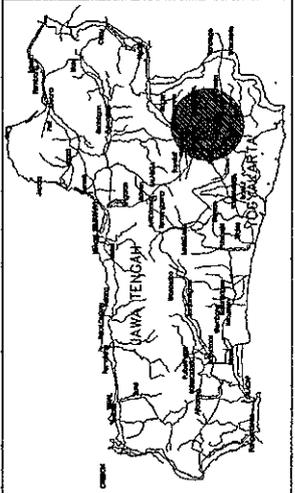
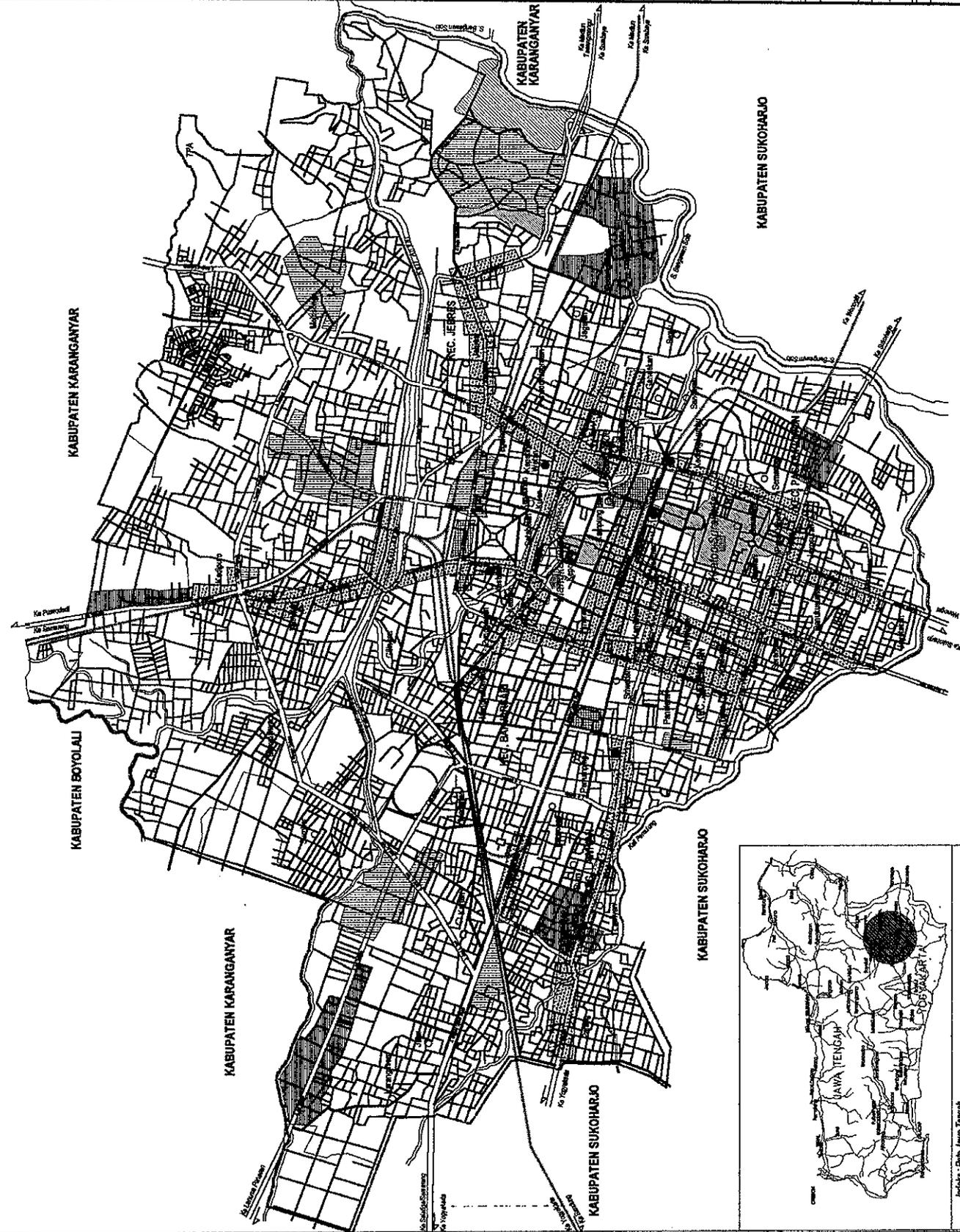


SKALA



SUMBER

BAPPEDA
KOTA SURABAYA



Indikasi : Foto Aerial Terbang

Sedangkan perkiraan jumlah penduduk di luar Kota Surakarta yang melakukan kegiatan sehari-hari di Kota Surakarta sekitar 270.000 – 405.000 jiwa. Dan pada tahun 2005 diperkirakan jumlah penduduk yang melakukan kegiatan ekonomi sehari-hari di Kota Surakarta, baik pada siang hari maupun malam hari antara 337.500 – 506.250 jiwa (Laporan Proyek Bantuan Teknis Peningkatan Kawasan Perkotaan, 2001).

3.2. Kebijakan Tata Ruang

Dalam strategi Pengembangan Nasional maupun Kebijaksanaan Pemerintah Daerah Propinsi Jawa Tengah, Kota Surakarta telah ditetapkan sebagai pusat wilayah pengembangan Jawa Tengah bagian Timur dan Selatan (Pusat Pertumbuhan Wilayah IV), dan pusat zona industri Surakarta - Yogyakarta. Sebagai sebuah kota yang cukup cepat mengalami perkembangan dalam pembangunannya, saat ini Kota Surakarta telah berkembang menjadi kota besar yang mempunyai fungsi ganda, yakni sebagai pusat administrasi tingkat regional, kota industri, kota perdagangan, pariwisata, budaya dan olah raga. Adanya perkembangan suatu kota yang salah satunya ditandai dengan pertumbuhan jumlah dan kegiatan penduduknya, akan berimplikasi pada semakin berkurangnya cadangan sumber daya lahan.

Demikian juga yang terjadi dengan kota Surakarta. Berdasarkan hasil studi Fakultas Geografi UMS bekerjasama dengan Bappeda Kota Surakarta, menunjukkan bahwa ternyata luas ruang terbuka di Kota Surakarta antara tahun 1993 – 2000 berkurang sekitar 10,86 ha. Sebaliknya, telah terjadi penambahan lahan terbangun sebesar angka tersebut. Saat ini, luas kawasan yang terbangun di Kota Surakarta telah mencapai 88,53% atau 3.898,68 ha. Daerah yang belum terbangun luasnya kurang lebih 505,32 ha atau 11,47% terdapat di bagian utara dan barat kota.



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TEKIS

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

PETA

SUB PENGEMBANGAN WILAYAH
KOTA SURABAYA

KETERANGAN

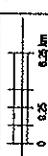
- Batas Kotamadya
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rai Kereta Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Kecamatan
- Kantor Kelurahan
- Desa / Kelurahan
- Sungai

- SWP I : FP : Industri
- SWP II : FP : Pusat Administrasi
Pariwisata
- SWP III : FP : Pariwisata
- SWP IV : FP : Pusat Administrasi
- SWP V : FP : Industri
- SWP VI : FP : Pusat Administrasi/Kantor
Perumahan
- SWP VII : FP : Pendidikan
- SWP VIII : FP : Pendidikan
- SWP IX : FP : Industri
- SWP X : FP : Industri
- Perumahan
- Perdagangan

NO. GAMBAR

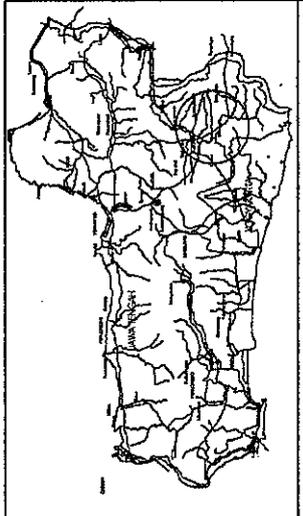
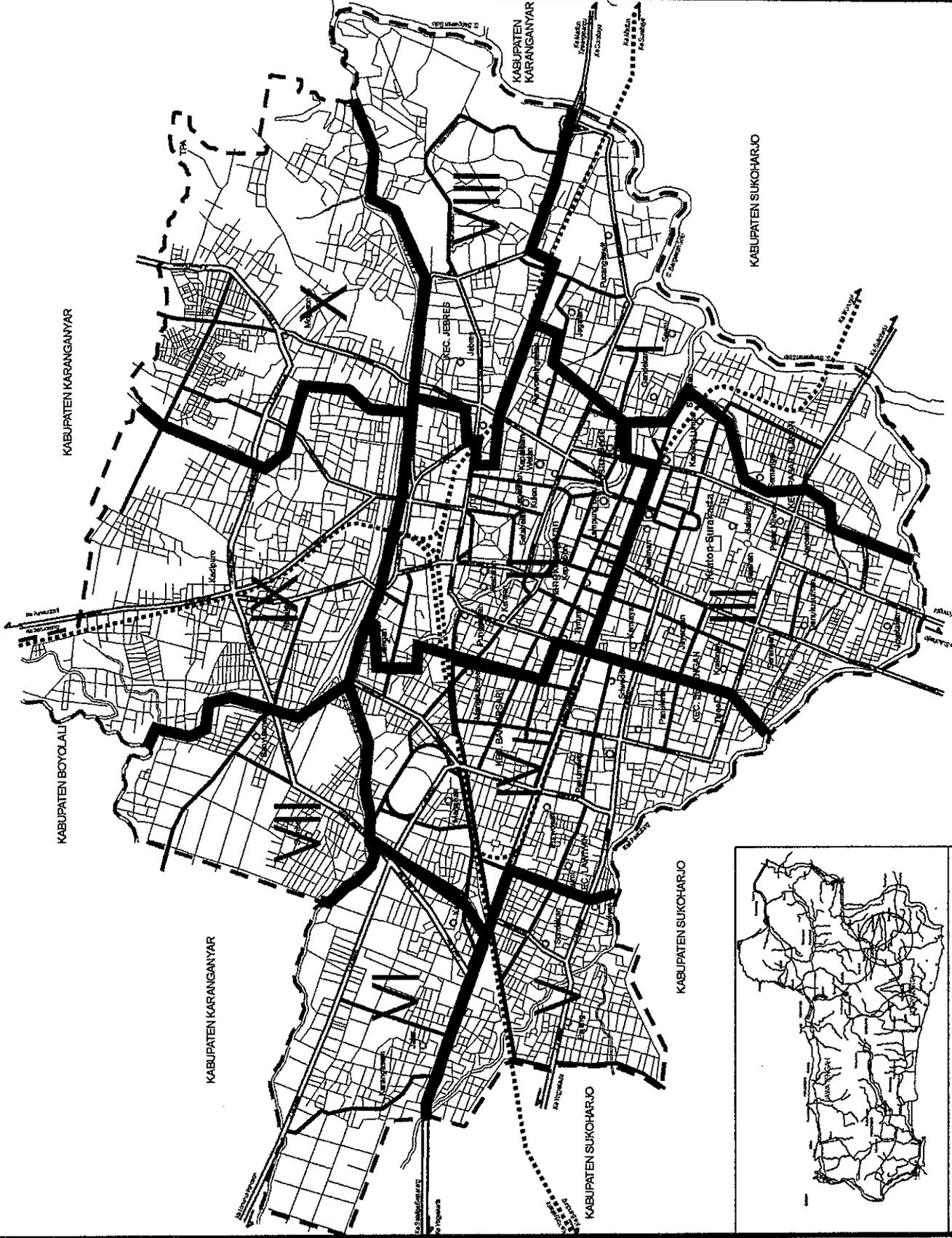


SKALA



SUMBER

Reencana Umum Tata Ruang
Kota Surabaya Tahun 1993-2013



Indika : Peta Jawa Tengah

Dalam Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Kota Surakarta tahun 1993-2013 disebutkan bahwa pertumbuhan kota Surakarta untuk masa 20 tahun mendatang (hingga tahun 2013) diantaranya diarahkan pada pengembangan sektor industri dan pariwisata. Sejak ditetapkannya Bandara Adi Sumarmo sebagai Bandara Internasional, Kota Surakarta diharapkan sebagai pintu gerbang pariwisata internasional Jawa Tengah, melengkapi fungsi-fungsi lain sebagai kota budaya, olah raga dan pariwisata serta industri, perdagangan dan pendidikan. Oleh karena itu, untuk mendukung rencana tersebut, diperlukan ketersediaan sumber daya air yang memadai. Namun sayangnya, arah dari produk tata ruang ini lebih ditujukan pada pola penggunaan lahan, pola transportasi dan lain sebagainya (lebih banyak diarahkan pada potensi yang ada di atas tanah saja), sedangkan kondisi dan rencana bagi potensi yang ada di dalam tanah (seperti air bawah tanah) tidak di bahas sama sekali.

3.3. Potensi Sumber Daya Air Kota Surakarta

3.3.1. Air Permukaan

Yang dimaksud dengan air permukaan adalah aliran sungai yang melewati Kota Surakarta, yakni sungai Pepe, sungai Anyar dan sungai Premulung. Berdasarkan penelitian tim UMS dalam *Laporan Akhir NSADS Kota Surakarta tahun 2001*, diketahui potensi air permukaan kota Surakarta yang terukur secara keseluruhan tersaji dalam Tabel III.1. berikut ini

TABEL III.1.
POTENSI AIR PERMUKAAN KOTA SURAKARTA

NO.	NAMA SUNGAI	DEBIT AIR (m ³ /dt)	JUMLAH (m ³ /th)
1.	Pepe	0,986	31.094.496
2.	Premulung		
3.	Anyar	9,293	293.064,048
JUMLAH			324.158.544

Sumber : UMS (2001)

Masih berdasarkan laporan tersebut di atas, disebutkan juga bahwa kandungan COD dan BOD pada sungai Pepe dan sungai Premulung umumnya cukup besar. Batas syarat air buangan adalah 90 mg/l untuk COD dan 30 mg/l untuk BOD. Dari hasil pengukuran, sungai Pepe pada pintu air Demangan kandungan COD = 139 mg/l, BOD = 188,70 mg/l, sedang di pintu air Tirtonadi COD = 133,09 mg/l, BOD = 40,38 mg/l. Sungai Premulung pada pintu air Kleco kandungan COD = 67,96 mg/l dan BOD = 22,09 mg/l, sedangkan di pintu air Sangkrah kandungan BOD = 429,62 mg/l dan BOD = 235,80 mg/l.

Dengan melihat data tersebut, secara umum beban pencemaran aliran sungai di kota Surakarta cukup tinggi. Jika sungai tersebut merupakan sungai *influent* (sungai yang memberikan rembesan air ke akuifer / air tanah, terutama di musim kemarau) maka akan dapat mempengaruhi kualitas air tanah pada daerah sekitarnya. Pada tipe sungai *influent* ini, pencemaran yang terjadi di sungai tersebut dapat merembes dan menyebabkan terjadinya pencemaran air tanah.

3.3.2. Air Tanah Bebas

Air tanah bebas adalah air tanah yang pada bagian atas dibatasi oleh muka preatik dan pada bagian bawah dibatasi oleh lapisan kedap air (Indrowuryatno, 2000).

Berdasarkan penelitian tim UMS dalam *Laporan Akhir NSADS Kota Surakarta tahun 2000* diperoleh hasil bahwa air tanah bebas yang mengalir lewat Kota Surakarta pada bagian barat sebesar 2.261,675 m³/hr, sedangkan pada bagian timur sebesar 5.532,223 m³/hr, sehingga jumlah totalnya menjadi 7.793,898 m³/hr atau 2.844.722,77 m³/tahun.

3.3.3. Air Tanah Dalam

Yang dimaksud dengan air tanah dalam atau air tanah tertekan adalah air tanah yang pada bagian atasnya maupun bawahnya dibatasi oleh lapisan kedap air (Indrowuryatno, 2000).

Berdasarkan penelitian tim UMS dalam *Laporan Akhir NSADS Kota Surakarta tahun 2001* diperoleh hasil bahwa debit air tanah dalam yang ada di Kota Surakarta diperkirakan sebesar 107.839,569 m³/hari atau 39.361.442,69 m³/tahun.

3.4. Pola Kebutuhan Air Kota Surakarta

3.4.1. Kebutuhan Air Penduduk

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan sehari-hari baik sebagai air minum, industri maupun irigasi. Kebutuhan jumlah air untuk suatu daerah akan cenderung meningkat terutama di daerah perkotaan, sejalan dengan perkembangan / pertumbuhan penduduk dan peningkatan taraf hidup di perkotaan tersebut. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan segala aktivitasnya, maka kebutuhan air bersih akan selalu meningkat dari tahun ke tahun.

Banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari sangat dipengaruhi oleh kebiasaan masyarakat dalam menggunakan air. Berdasarkan data yang



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
 PROSIDIM PASCA SARJANA
 UNIVERSITAS DIPONEGORO

PRA TESIS

KAJIAN PENGENDALIAN
 PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
 DI KOTA SURABAYA

PETA

POTENSIAL TANAH DALAM
 DI KOTA SURABAYA

KETERANGAN

- Belas Kotalamadya
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Rel Kereta Api
- Kantor Kotalamadya
- Kantor Konsideran
- Kantor Kecamatan
- Desa / Kelurahan
- Sungai
- Aquifer dengan produktivitas tinggi
- Kedalaman < 150m
- T = 150-200 m/hari
- SWL = 10-20m (dpt)
- Aquifer dengan produktivitas tinggi
- Kedalaman < 150m
- T = 150-500m/hari
- SWL = 15-35 m (dpt)
- D = 15-35 detik
- Tidak disarankan melakukan pembaruan
- > 150 m.
- Tidak disarankan/dijinkan untuk menambah pembaruan air baru.
- Benik dengan wilayah kerucut muka air
- Kedalaman < 70m
- T < 100 m/hari
- Disarankan untuk digunakan ingas d

NO. GAMBAR

NO.

SKALA

UTARA

U

SUMBER

Water Supply Master Plan for Greater Surabaya

KABUPATEN KARANGANYAR

KABUPATEN BOYOLALI

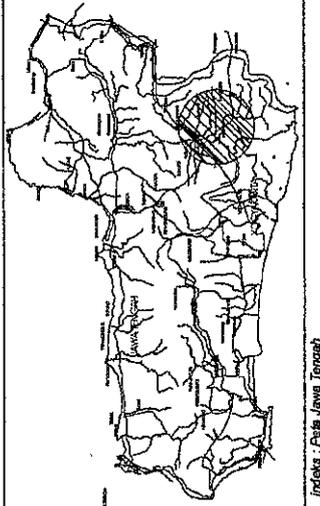
KABUPATEN KARANGANYAR

KABUPATEN SUKOHARJO

KABUPATEN SUKOHARJO

KABUPATEN SUKOHARJO

KABUPATEN KARANGANYAR



Indeks : Peta Jawa Tengah

diperoleh dari Perusahaan Daerah air Minum (PDAM) Kota Surakarta tahun 2000, kecenderungan pola konsumsi air masyarakat Kota Surakarta sudah mencapai 170 lt/orang/hari. Dengan penduduk pada tahun tersebut sebesar 550.251 jiwa, maka total kebutuhan air penduduk (rumah tangga) selama tahun 2000 adalah sebesar 34.143.074,55 m³/th. Dari total kebutuhan air tersebut, sampai dengan akhir tahun 2000 yang bisa dilayani oleh PDAM baru sebesar 49 %.

Terbatasnya kemampuan PDAM untuk memenuhi kebutuhan air serta kurang memadainya kualitas air permukaan untuk dapat digunakan, mengakibatkan sebagian besar kebutuhan air penduduk dan aktivitasnya harus menggantungkan pada ketersediaan air secara alamiah di sekitar pemukimannya. Kebiasaan yang berkembang di masyarakat Surakarta, untuk memenuhi kebutuhan airnya mereka mengambil dari air sumur (air bawah tanah dangkal) dengan menggali pada kedalaman 1 – 15 meter. Bahkan beberapa diantaranya ada yang mengandalkan dari air permukaan / air sungai.

3.4.2. Kebutuhan Air Aktivitas Kota

Kebutuhan air di Kota Surakarta dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu kebutuhan air untuk domestik dan kebutuhan air untuk industri. Yang dimaksud kebutuhan air untuk domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak dan minum, air bersih, menyiram tanaman, perkantoran dan tempat ibadah, sekolahan, rumah sakit, puskesmas dan hotel, dengan jumlah perhitungan berdasarkan atas standar DPU. Sedangkan besarnya kebutuhan air untuk industri di kota Surakarta didasarkan pada kelas industri, yaitu besar, sedang dan kecil (Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah / NSASD Kota Surakarta, 2001).

Perhitungan besarnya kebutuhan air bagi aktivitas kota Surakarta pada tahun 2000 dapat dilihat dalam Tabel III.2. berikut ini.

TABEL III.2.
PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR AKTIVITAS KOTA SURAKARTA

JENIS KEBUTUHAN	BESARNYA KEBUTUHAN
Rumah Sakit	$12 \times 50\text{m}^3 \times 365 = 219.000,00 \text{ m}^3$
RB/Puskesmas	$28 \times 15\text{m}^3 \times 365 = 153.300,00 \text{ m}^3$
Puskesmas Pembantu	$25 \times 5\text{m}^3 \times 365 = 5.625,00 \text{ m}^3$
Hotel	$117 \times 50\text{m}^3 \times 365 = 2.135.250,00 \text{ m}^3$
Menyiram Tanaman DKP	$110\text{m}^3 \times 365 = 40.150,00 \text{ m}^3$
Rumah Makan	$578 \times 5\text{m}^3 \times 365 = 1.054.850,00 \text{ m}^3$
Kantor	$101 \times 1,5\text{m}^3 \times 365 = 48.025,50 \text{ m}^3$
Peribadatan	$716 \times 5\text{m}^3 \times 365 = 1.306.700,00 \text{ m}^3$
Sekolah	$812 \times 2\text{m}^3 \times 365 = 514.808,00 \text{ m}^3$
Industri Besar	$42 \times 50\text{m}^3 \times 365 = 766.500,00 \text{ m}^3$
Industri Sedang	$135 \times 25\text{m}^3 \times 365 = 1.231.875,00 \text{ m}^3$
Pasar	$31 \times 50\text{m}^3 \times 365 = 565.750,00 \text{ m}^3$
Terminal	$1 \times 100\text{m}^3 \times 365 = 36.500,00 \text{ m}^3$
Stasiun	$1 \times 200\text{m}^3 \times 365 = 73.000,00 \text{ m}^3$

Sumber : Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah, 2001

3.5. Pemanfaatan Sumber Daya Air Tanah

Berdasarkan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD) kota Surakarta tahun 2001, perhitungan debit air tanah dalam (tertekan) sebesar $39.361.442,69 \text{ m}^3/\text{th}$. Sedangkan debit air tanah bebas (dangkal) di kota Surakarta adalah $2.844.772,77 \text{ m}^3/\text{th}$, ditambah supplay dari curah hujan tahun 2000 yang meresap ke dalam tanah dan menjadi aliran mantap sebesar $12.643.884 \text{ m}^3$. Dari sumber daya air tanah yang ada tersebut, diperkirakan telah dimanfaatkan antara lain oleh domestik, industri, perhotelan dan lain-lain seperti keterangan berikut.

3.5.1. Pemanfaatan Air Tanah Oleh Penduduk / Domestik

Pemanfaatan sumber daya air tanah di Kota Surakarta tidak hanya untuk mendukung kegiatan industri dan perhotelan saja, namun kegiatan lain seperti rumah sakit, perkantoran, pasar, rumah makan dan macam-macam kegiatan lainnya juga turut memanfaatkan sumber daya air tanah tersebut. Meskipun berbagai kegiatan non-industri dan perhotelan turut menggunakan air tanah untuk menunjang kegiatannya, namun pengambilannya hanya dilakukan dalam jumlah yang jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan pengambilan yang dilakukan untuk kegiatan industri dan perhotelan.

Hingga saat ini air tanah (terutama air tanah dangkal / air tanah bebas) masih merupakan sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk. Debit air tanah bebas Kota Surakarta yang hanya berjumlah 2.844.772,77 m³/th ini tidak dapat mengimbangi kebutuhan air bersih penduduknya yang berjumlah 550.251 jiwa pada tahun 2000. Sementara itu, sampai dengan akhir tahun 2000 PDAM baru bisa melayani kebutuhan air bersih penduduk sebesar 49 %. Hampir 80 % dari sisanya yang belum terlayani oleh jaringan PDAM mengandalkan air tanah dangkal untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Rincian pemanfaatan air PDAM kota Surakarta dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

TABEL III.3.
PEMANFAATAN AIR PDAM KOTA SURAKARTA TAHUN 2000

No.	Uraian	Jumlah (m ³ /th)	Sumber Air
VOLUME AIR			-Dari mata air Cokrotulung Boyolali sebesar 12.317.901m ³ /th
1.	- Jumlah air diproduksi	22.516.704	
	- Jumlah air terjual	14.305.399	
	- Jumlah air tidak tercatat	8.211.305	
DOMESTIK			-Dari 18 buah sumur dalam sebesar 10.198.803m ³ /th
2.	- Rumah tangga	11.142.721	
	- Hidran umum	684.905	
	Total Domestik	11.827.626	
NON DOMESTIK			
3.	- Niaga besar	87.529	
	- Niaga kecil	1.845.416	
	- Sosial murni	240.982	
	- Pemerintahan	303.845	
	Total Non Domestik	2.477.773	

Sumber : PDAM Kota Surakarta, tahun 2001

Tabel III.3. di atas menunjukkan bahwa total jumlah supply air PDAM sangatlah kecil bila dibandingkan dengan total kebutuhan air perkapita penduduk pada tahun yang sama. Hal ini menunjukkan masih lemahnya kemampuan PDAM untuk dapat memenuhi kebutuhan air penduduk dan aktivitas kota Surakarta.

3.5.2. Pemanfaatan Air Tanah untuk Kegiatan Industri dan Usaha Perkotaan

Besarnya jumlah penggunaan air tanah untuk kegiatan industri berbeda-beda antara satu industri dengan industri yang lainnya, hal ini tergantung pada jenis industri serta skala produksinya. Demikian juga dengan penggunaan air tanah untuk kegiatan usaha perkotaan (seperti hotel, rumah sakit dan tempat cuci mobil) juga berbeda bagi tiap-tiap jenis kegiatannya, misalnya antara hotel berbintang dan yang bukan berbintang, antara rumah sakit kelas A dengan rumah sakit kelas B, dan lain-lain.



MAGISTER TEKNIK TEKNOLOGI KAWA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TESIS

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGALIHAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

PETA

SITUAS SUMBER AIR PDAM
DAN PEMANFAATANNYA

KETERANGAN

- Batas Kecamatan
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rd. Kereta Api
- Sungai
- Lokasi Sumur
- Digambar dari sumur no. 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
- Digambar dari sumur no. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 16, 17, 18
- Digambar dari Mata Air Cokro Tilling

No	Nama Sumur	Dekat Air
1	Jung	16,78 l/det
2	Pedangan	24,27 l/det
3	Jakerti	30,04 l/det
4	Jakerti	36,75 l/det
5	Perpustakaan	55,14 l/det
6	Pondokselo I	24,43 l/det
7	Mokosopo II	9,61 l/det
8	Pesanggrahan	19,65 l/det
9	Pesanggrahan	9,79 l/det
10	Mokosopo II	36,63 l/det
11	Ngodosono	13,31 l/det
12	Mokosopo I	27,24 l/det
13	Kodjoplo	36,82 l/det
14	Kodjoplo	42,69 l/det
15	Manahan	13,39 l/det
16	Manahan	19,63 l/det
17	Karangasem	
18	Karangasem	

NO. GAMBAR : UTARA

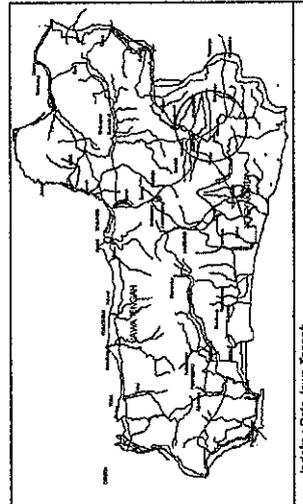
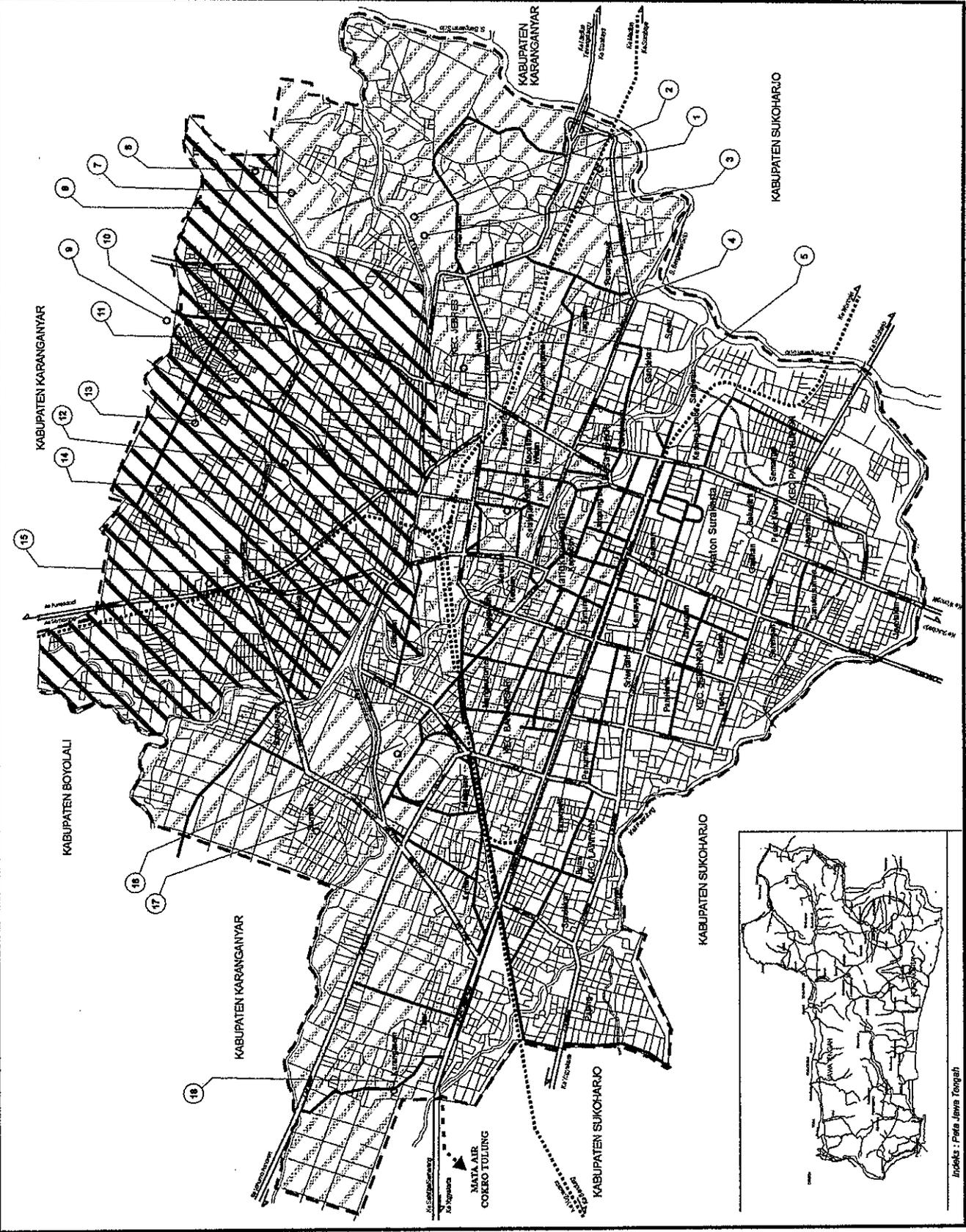


SKALA



SUMBER

BAPPEDA Kota Surabaya



Indeks : Peta Jawa Tengah

Dalam penelitian ini, banyaknya volume air tanah yang diambil melalui sumur-sumur dalam milik industri dan usaha perkotaan didasarkan pada besarnya masing-masing retribusi / pajak air bawah tanah yang harus dibayar. Untuk yang datanya tidak lengkap, maka pencatatan didasarkan pada asumsi yang dipakai dalam penyusunan NSASD Kota Surakarta tahun 2000 seperti yang terlihat dalam Tabel III.4. berikut ini.

TABEL III.4.
ASUMSI PERHITUNGAN PEMAKAIAN AIR
UNTUK KEGIATAN INDUSTRI DAN USAHA PERKOTAAN

No.	Jenis Kebutuhan	Jumlah Pemakaian Air (m ³ /hari)
1.	Industri Besar	50
2.	Industri Sedang	25
3.	Hotel	50
4.	Rumah Sakit	50

Sumber : NSASD Kota Surakarta, tahun 2001.

Adapun jumlah industri yang berlokasi di Kota Surakarta hingga tahun 2000 sebesar 42 buah industri besar dan 135 buah industri sedang, untuk industri kecil, data jumlahnya tidak dapat terpantau. Sedangkan jumlah hotel yang ada di Kota Surakarta sebanyak 107 buah, dan rumah sakit sebanyak 12 buah.

Investasi berbagai jenis industri dan usaha perkotaan di Kota Surakarta terus menunjukkan perkembangannya dari tahun ke tahun, sehingga secara tidak langsung mengakibatkan peningkatan yang cukup besar terhadap kebutuhan akan sumber daya air bawah tanah. Bila tidak diimbangi dengan pelayanan infrastruktur air yang memadai, maka kebutuhan sumber daya air bawah tanah tersebut diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan investasi di sektor industri dan usaha perkotaan ini.



MAGISTER TEKNIK PERENCANAAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

KAJIAN PERENCANAAN
PENGALIHAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

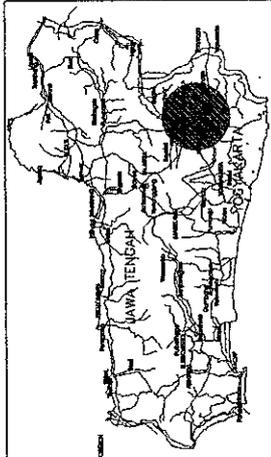
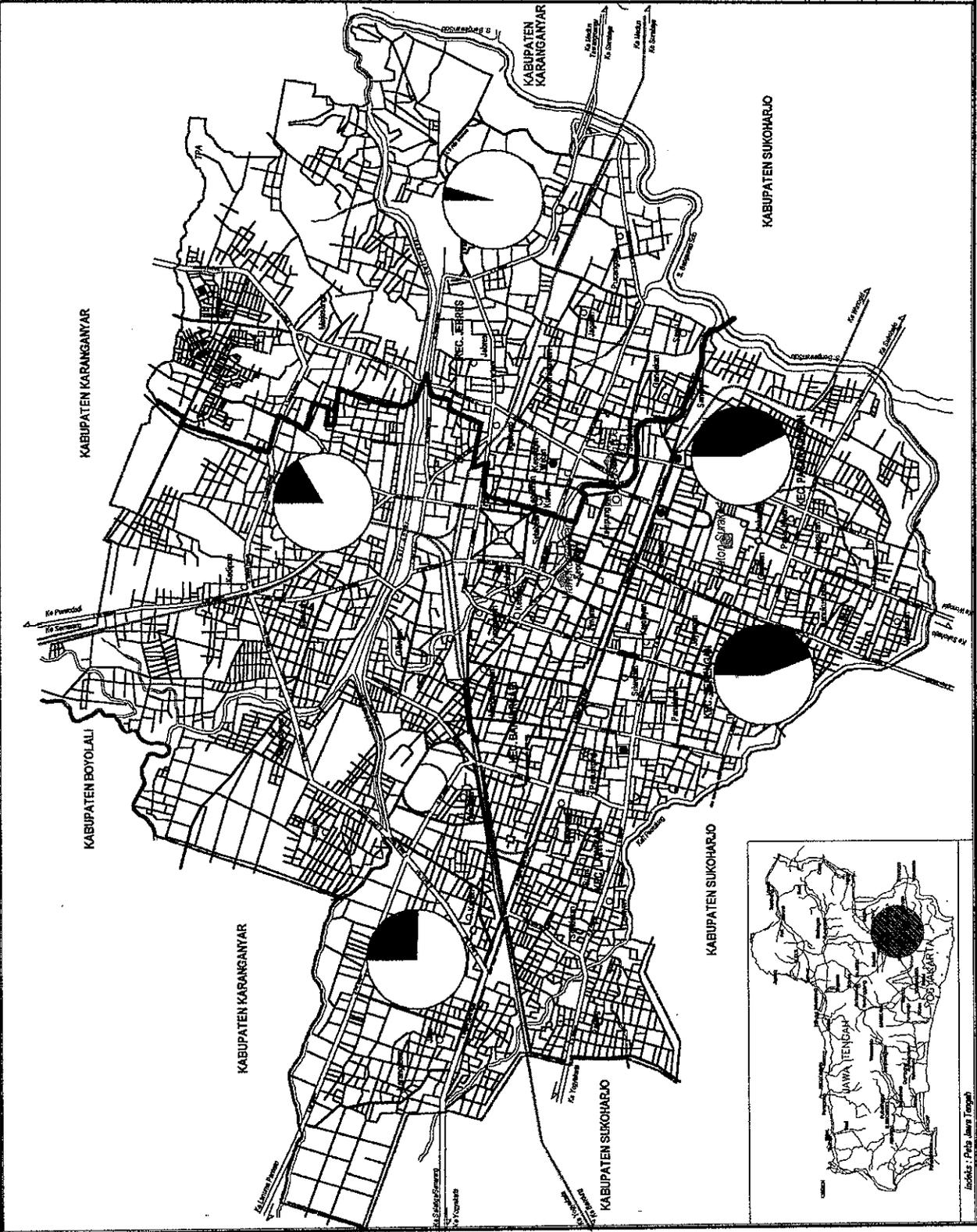
PETA

PERENCANAAN AIR DAM
DAN AIR BAWAH TANAH
UNTUK KEBUTUHAN
UMUM PENGOTAMAN DI KOTA SURABAYA
TAHUN 2000

KETERANGAN

- Belas Kotamadya
- Belas Kecamatan
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rel Kereta Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Kecamatan
- Kantor Kecamatan
- Desa / Kelurahan
- Sungai
- PDAM
- AIR BAWAH TANAH

NO. GAMBAR	3.8
UTARA	
BALA	
SUMBER	DINAS PERTAMBANGAN DANDIPKOTA SURABAYA



Indeks : Peta Jawa Tengah

Seperti dijelaskan sebelumnya, air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan bagi kegiatan industri dan usaha perkotaan di Surakarta kebanyakan berasal dari air bawah tanah. Hal ini dikarenakan kebutuhan yang relatif besar dan harus tersedia secara terus menerus (kontinyu), sehingga kegiatan industri dan usaha perkotaan tidak bisa mengandalkan pasokan dari air PDAM maupun air permukaan. Air permukaan umumnya dari sisi jumlah sangat dipengaruhi oleh musim, sementara dari sisi kualitas sangat rentan terhadap kontaminasi limbah. Sedangkan distribusi air PDAM disamping jumlahnya tidak mencukupi, juga sering macet.

Dengan melakukan pengambilan air bawah tanah dari sumur bor yang dibangun sendiri oleh para pengusaha tersebut, maka kebutuhan dan kelangsungan (kontinuitas) air dapat diatur perusahaan itu sendiri. Selain itu, adanya perbedaan harga air yang cukup tajam, dimana pajak / retribusi air bawah tanah jauh lebih murah bila dibandingkan dengan harga air dari PDAM, semakin memberikan kecenderungan bagi para pengusaha tersebut untuk melakukan pengambilan air bawah tanah.

3.5.3. Pertumbuhan Pengambilan Air Bawah Tanah

Eksplorasi air bawah tanah di daerah Surakarta dimulai sejak akhir abad 18. Sekurangnya tercatat 12 sumur lama yang dibuat oleh Belanda antara tahun 1890 – 1927. Pada periode sebelum tahun 1975, eksploitasi air tanah dalam di Kota Surakarta dapat dikatakan masih terbatas. Selanjutnya pada tahun 1991, eksploitasi air bawah tanah mulai mengalami peningkatan. Eksploitasi air bawah tanah tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan muka air bawah tanah di bagian timur Kota Surakarta, yaitu sekitar daerah Jebres dan Jurug. Pada daerah ini penurunan muka air bawah tanah telah mencapai 20 – 30

m dibandingkan dengan situasi 20 tahun yang lalu (Water Supply Master Plan for Gretaer Surakarta, 1998).

Selanjutnya, sejalan dengan pertumbuhan penduduk, industri serta aktivitas kotanya, eksploitasi air bawah tanah di Kota Surakarta-pun turut meningkat dari tahun ke tahun. Seperti yang terlihat dalam Tabel III.5. berikut ini.

TABEL III.5.
PENINGKATAN JUMLAH PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA

No.	Tahun	Jumlah sumur	Total Pengambilan Air (m ³ /tahun)
1.	1991	239	12.399.780
2.	1997	304	19.962.580
3.	2000	372	29.227.870,61

Sumber : Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah dan Dipenda Kota Surakarta.

Hingga tahun 2000, dari 372 sumur bor yang terdaftar, sebanyak 177 sumur bor (47,58%) dipergunakan untuk memenuhi kegiatan industri, dan 107 sumur bor (28,76%) dipergunakan untuk memenuhi kegiatan operasional hotel, sedangkan sisanya sebanyak 88 sumur bor (23,66 %) dipergunakan untuk PDAM, perkantoran, rumah sakit, pasar dan kegiatan lainnya.

Berdasarkan Tabel III.5 tersebut, terlihat bahwa selama tahun 1997 – 2000 telah terjadi peningkatan pengambilan air bawah tanah oleh aktivitas kota sebesar 11,6% setiap tahunnya, sehingga proyeksi pemanfaatan air bawah tanah oleh penduduk dan aktivitas kota pada 5 tahun yang akan datang (tahun 2005) akan mencapai pada angka pengambilan sebagai berikut :

TABEL III.6.
PROYEKSI PEMANFAATAN AIR BAWAH TANAH
OLEH PENDUDUK DAN AKTIVITAS KOTA PADA TAHUN 2005

Jenis Kebutuhan	Total Kebutuhan (m ³)	Pemenuhan		Keterangan
		PDAM (62%)	ABT	
Penduduk (th 2005 diperkirakan 571.436 jiwa)	35.457.603,8	21.983.714,36	13.473.889,44	Asumsi : - Pola konsumsi air masyarakat dianggap tetap (170 lt/orang/hr). - Prosentase pemenuhan oleh PDAM untuk kebutuhan penduduk & aktivitas Kota dianggap sama.
Aktivitas Kota (peningkatan 11,6% / tahun)	50.596.228,95	31.369.661,95	19.226.567	
Total pemanfaatan air bawah tanah			32.700.456,44	

Sumber : Data Sekunder Diolah.

Dari tabel tersebut di atas, penduduk Kota Surakarta yang mengalami pertumbuhan sebesar 0,77% per tahunnya, diperkirakan pada tahun 2005 akan mencapai 571.436 jiwa (Laporan Proyek Bantuan Teknis Peningkatan Kawasan Perkotaan, 2001). Dengan asumsi pola konsumsi air penduduk dianggap tetap yaitu 170 lt/orang/hari, maka total kebutuhan air bersih masyarakat Kota Surakarta pada tahun 2005 sebesar 35.457.603,8 m³. Sementara itu, kebutuhan air aktivitas kota yang selama 4 tahun terakhir mengalami peningkatan sebesar 11,6%, pada tahun 2005 akan mencapai 50.596.228,95m³. Bila target PDAM untuk meningkatkan pelayanan menjadi 62% pada tahun 2005 terpenuhi, maka total kebutuhan air bersih penduduk dan aktivitas kota Surakarta yang berasal dari air bawah tanah diperkirakan akan mencapai 32.700.456,44 m³.

3.6. Kondisi Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

3.6.1. Kebijakan Pemanfaatan Air Bawah Tanah

Dalam melaksanakan konservasi air bawah tanah sebagai upaya untuk mewujudkan kebijaksanaan yang berasas kemanfaatan, kesinambungan dan kelestarian, pada dasarnya bertumpu pada 2 aspek, yaitu aspek hukum dan teknis. Aspek hukum



MAGISTER TEKNIK PERENCANAAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURABAYA

PETA

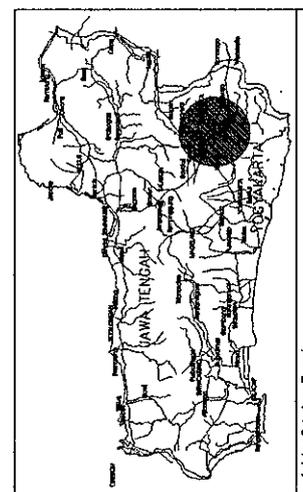
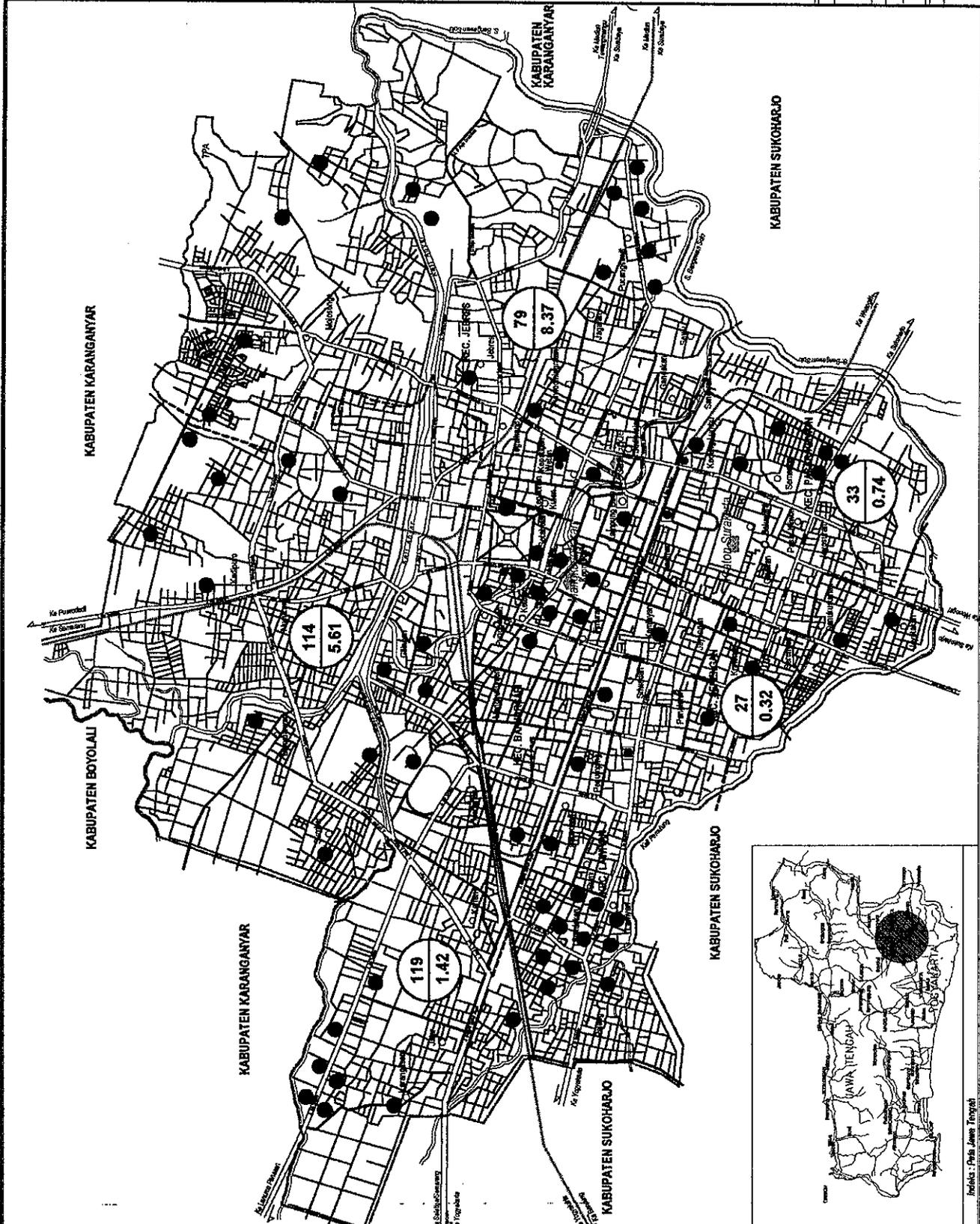
JUMLAH, SEBAGIAN DAN KAPASITAS PENYUMBILAN
AIR BAWAH TANAH PERKECAMATAN
DI KOTA SURABAYA

KETERANGAN

- Batas Kotamadya
- Batas Kecamatan
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rel Kerata Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Kerisudanan
- Kantor Kecamatan
- Desa / Kelurahan
- Sungai

- JUMLAH SUMUR
- KAPASITAS PENYUMBILAN (Lit per itg)
- : 5 MINUM

NO. GAMBAR	39
UTARA	U
SKALA	0 0.25 0.5 1 2 4 6.25 km
SUMBER	DINAS PERENCANAAN DAN DIPENDAH KOTA SURABAYA



Disusun: Peta Jawa Timur

merupakan peraturan / kebijakan yang melandasi pelaksanaan konservasi, sedangkan aspek teknis mengacu pada cekungan air tanah yang ditentukan oleh batasan-batasan hidrologi (Hadipurwo, 2001).

Adapun landasan hukum / kebijakan pemanfaatan air bawah tanah yang berlaku saat ini adalah :

1. Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33 ayat 3. Disini tersirat bahwa air yang terkandung di dalam bumi perlu dikelola dan dilindungi agar dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat.
2. Undang-undang No.11 tahun 1974 tentang Pengairan, khusus mengenai air tanah pasal 5 ayat (2). Undang-undang tersebut menetapkan bahwa pengurusan administratif atas sumber air bawah tanah dan mata air panas sebagai sumber mineral dan tenaga adalah di luar wewenang dan tanggung jawab Menteri yang disebut dalam ayat (1) pasal ini (maksudnya Menteri yang diserahi tugas urusan pengairan).
3. Peraturan Pemerintah No.22 tahun 1982, tentang Tata Pengaturan Air. Pada pasal 6 ayat (1) disebutkan bahwa pengurusan administratif atas sumber air bawah tanah, mata air panas sebagai sumber mineral dan sumber tenaga menjadi wewenang Menteri yang bertanggung jawab dalam bidang pertambangan. Selanjutnya pasal 6 ayat (2) menetapkan bahwa pengambilan air bawah tanah untuk penggunaan airnya pada batas kedalaman tertentu hanya dapat dilaksanakan dengan izin Gubernur yang bersangkutan setelah mendapat petunjuk-petunjuk teknis dari Menteri sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) pasal ini. Pasal 6 ayat (5) menetapkan bahwa pelaksanaan ketentuan pasal ini diatur lebih lanjut oleh Menteri sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) pasal ini.
4. Peraturan Pemerintah No.27 tahun 1999, tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL). Pasal 3 menetapkan bahwa setiap usaha atau kegiatan

eksplorasi sumberdaya alam termasuk air bawah tanah di dalamnya wajib dilengkapi dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL) atau AMDAL.

5. Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral No. 1451.K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah. Keputusan Menteri ini berisi pedoman teknis di bidang pengelolaan air bawah tanah sebagai acuan bagi propinsi dan Kabupaten / Kota di bidang pengelolaan air bawah tanah di daerahnya.
6. Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No.5 tahun 1985. Pada dasarnya peraturan daerah ini mengatur tata cara pengambilan air tanah secara detil, yang meliputi jangka waktu pemberian surat ijin pengambilan air tanah (SIPA), besarnya retribusi SIPA, prosedur pengurusan SIPA, penggunaan meter air, pengendalian dan pengawasan pengambilan air tanah dan sanksi-sanksi pelanggaran.

3.6.2. Konservasi Air Tanah Cekungan Surakarta

Untuk menghindari timbulnya dampak negatif berupa menurunnya kualitas ruang akibat pengambilan air bawah tanah yang berlebihan serta dalam rangka mengendalikan pengambilan air bawah tanah, maka perlu usaha melestarikan air bawah tanah melalui upaya konservasi air bawah tanah. Tujuan konservasi ini adalah untuk dapat menjamin suplai air untuk kebutuhan air bersih penduduk serta mendukung kegiatan industri di masa datang.

Dalam upaya konservasi air bawah tanah ini, menurut Water Supply Master Plan for Greater Surakarta disebutkan bahwa kondisi ketersediaan air bawah tanah di Surakarta adalah sebagai berikut :

1. Daerah Ngeplak – Banjarsari – Mojosongo – Mojolaban ; akuifernya tinggi, penyebarannya terbatas, kedalamannya kurang dari 150 meter, debit airnya 15 – 35 lt/detik. Pada daerah-daerah tersebut tidak disarankan melakukan pengeboran lebih dari 150 meter karena mengandung air asin / payau.
2. Sebagian daerah Kecamatan Laweyan ; akuifernya tinggi dengan kedalaman kurang dari 150 meter, debit airnya 15 – 40 lt/detik.
3. Daerah Kecamatan Serengan, Jebres dan Pasar Kliwon ; debit airnya kurang dari 50 lt/detik, tidak disarankan untuk menambah pengeboran baru karena identik dengan wilayah kerucut muka air piezometric.

3.6.3. Pelaksanaan Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah dan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Jawa Tengah mempunyai tujuan antara lain : melakukan penertiban dan penataan kembali usaha-usaha pengeboran dan pemakaian air bawah tanah serta melakukan pengendalian pemanfaatan air tanah yang terdiri dari tata cara pengajuan permohonan ijin baik ijin pengeboran maupun ijin pengambilan air tanah (SIP atau SIPA) dan pengawasan penggunaan air tanah.

Upaya penataan dan penertiban ini bertujuan untuk dapat mengendalikan dan mengawasi secara mudah pengambilan air bawah tanah, sehingga berbagai dampak yang timbul dapat diantisipasi dengan sebaik-baiknya. Hal ini tidak mudah mengingat pada saat kebijakan dikeluarkan pada tahun 1985 pelaksanaannya menjadi tugas sampingan pada Biro Produksi Daerah (Biro Perekonomian). Sementara Dinas Pertambangan sebagai

1. Daerah Ngeplak – Banjarsari – Mojosongo – Mojolaban ; akuifernya tinggi, penyebarannya terbatas, kedalamannya kurang dari 150 meter, debit airnya 15 – 35 lt/detik. Pada daerah-daerah tersebut tidak disarankan melakukan pengeboran lebih dari 150 meter karena mengandung air asin / payau.
2. Sebagian daerah Kecamatan Laweyan ; akuifernya tinggi dengan kedalaman kurang dari 150 meter, debit airnya 15 – 40 lt/detik.
3. Daerah Kecamatan Serengan, Jebres dan Pasar Kliwon ; debit airnya kurang dari 50 lt/detik, tidak disarankan untuk menambah pengeboran baru karena identik dengan wilayah kerucut muka air piezometric.

3.6.3. Pelaksanaan Pengendalian Pengambilan Air Bawah Tanah

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah dan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Jawa Tengah mempunyai tujuan antara lain : melakukan penertiban dan penataan kembali usaha-usaha pengeboran dan pemakaian air bawah tanah serta melakukan pengendalian pemanfaatan air tanah yang terdiri dari tata cara pengajuan permohonan ijin baik ijin pengeboran maupun ijin pengambilan air tanah (SIP atau SIPA) dan pengawasan penggunaan air tanah.

Upaya penataan dan penertiban ini bertujuan untuk dapat mengendalikan dan mengawasi secara mudah pengambilan air bawah tanah, sehingga berbagai dampak yang timbul dapat diantisipasi dengan sebaik-baiknya. Hal ini tidak mudah mengingat pada saat kebijakan dikeluarkan pada tahun 1985 pelaksanaannya menjadi tugas sampingan pada Biro Produksi Daerah (Biro Perekonomian). Sementara Dinas Pertambangan sebagai

pelaksana teknis baru berdiri pada tahun 1989/1990. Di sisi lain, masyarakat dan dunia usaha telah memanfaatkan air bawah tanah sejak lama sebelum kebijakan dikeluarkan.

Dalam pengawasan penggunaan air bawah tanah antara lain dengan melakukan pembinaan, pengawasan dan pengendalian sejak dari proses pengeboran, pengambilan air bawah tanah sampai pada penutupan sumur apabila tidak memenuhi ketentuan administratif dan teknis yang membahayakan lingkungan. Untuk kepentingan itu, maka setiap sumur diwajibkan memasang meter air dan pada kondisi tertentu diwajibkan membuat sumur pantau yang berguna untuk mengawasi kondisi bawah permukaan tanah.

Obyek dalam pengelolaan air bawah tanah meliputi semua aktifitas yang berkaitan dengan air bawah tanah, seperti penyelidikan, eksplorasi sampai pada kegiatan eksploitasi dan konservasi air bawah tanah. Secara ideal, potensi air bawah tanah dan setiap pengambilan air bawah tanah harus dapat diketahui secara pasti untuk dapat mengatur keseimbangannya, sehingga kesinambungan dan kelestarian sumber daya dan lingkungan dapat dijaga dengan sebaik-baiknya.

Pengambilan air bawah tanah dibedakan dalam dua kelompok, yakni :

1. *Untuk tujuan non komersial* : pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan domestik dan pemanfaatan untuk tujuan sosial. Dalam pemakaian non komersial tidak dikenakan pungutan retribusi / pajak, namun demikian tetap diwajibkan untuk memperoleh ijin dan melaporkan volume penggunaannya.
2. *Untuk pemanfaatan komersial* : dalam pemanfaatan komersial ini disamping wajib melakukan perijinan dan melaporkan debit pengambilan juga dikenakan pungutan retribusi / pajak daerah. Besarnya retribusi / pajak pengambilan air bawah tanah tergantung pada besarnya volume pengambilan air perbulan sesuai besarnya tarif yang telah ditetapkan.

BAB IV

ANALISIS PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH

Berdasarkan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, maka yang menjadi bahan kajian adalah pengendalian pengambilan air bawah tanah yang selama ini dilaksanakan di Kota Surakarta, dengan menekankan pada analisis pemanfaatan dan analisis pengendalian.

Dalam analisis pemanfaatan, kriteria penilaian diarahkan pada prioritas pemanfaatan air bawah tanah; dan perubahan ketersediaan air bawah tanah. Sedangkan pada analisis pengendalian, kriteria penilaian di arahkan pada pelaksanaan peraturan; penggunaan lahan; dan partisipasi masyarakat, dengan parameter penelitian meliputi :

1. Pelaksanaan peraturan. Parameter pengukuran meliputi kesesuaian antara pelaksanaan pemberian surat ijin dengan peraturan yang berlaku; kesesuaian antara pencatatan penggunaan air bawah tanah dengan air bawah tanah yang sebenarnya digunakan; kesesuaian antara sanksi yang diberikan dengan peraturan yang telah ditetapkan; serta koordinasi antar instansi terkait.
2. Penggunaan lahan. Parameter penelitian meliputi arahan penggunaan lahan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan yang banyak menggunakan air dan alternatif penyediaan sumber daya air untuk mengurangi ketergantungan dengan sumber daya air bawah tanah.
3. Partisipasi Masyarakat. Parameter penilaian meliputi ketaatan terhadap peraturan; pengetahuan terhadap kondisi air bawah tanah beserta peraturannya; perolehan informasi tentang peraturan.

Kebijakan nasional dalam pemanfaatan air telah lama diatur dan pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.1451 K/10/MEM/2000, ditekankan lagi mengenai urutan prioritas peruntukan air bawah tanah sebagai berikut :

- Prioritas ke 1 – air untuk minum,
- Prioritas ke 2 – air untuk rumah tangga,
- Prioritas ke 3 – air untuk peternakan dan pertanian sederhana,
- Prioritas ke 4 – air untuk industri,
- Prioritas ke 5 – air untuk irigasi,
- Prioritas ke 6 – air untuk pertambangan,
- Prioritas ke 7 – air untuk usaha perkotaan,
- Prioritas ke 8 – air untuk kepentingan yang lainnya.

Berdasarkan rumus pendekatan (Rumus 1.1. dan 1.2. pada Bab I), diketahui hasil perhitungan analisis prioritas pemanfaatan air bawah tanah seperti pada tabel berikut ini.

TABEL IV.1.
HASIL ANALISIS PRIORITAS PEMANFAATAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2000

Kebutuhan Air Domestik				Kebutuhan Air Kegiatan Industri & Usaha Perkotaan				Prioritas
Total Kebutuhan (m ³)	Suplai Air PDAM (m ³)	Kecukupan ABT		Konsumsi ABT (m ³)	Suplai Air PDAM (m ³)	Kecukupan ABT		
		(m ³)	%			(m ³)	%	
34.143.074,55	11.827.626	22.315.448,55	65,36	9.390.195,06	2.477.773	6.912.422,06	73,61	0,88

Sumber : Data Sekunder diolah

TABEL IV.2.
KRITERIA INDEKS PRIORITAS PEMANFAATAN AIR BAWAH TANAH

Nilai Indeks Prioritas	Kriteria Prioritas
< 0,75	Sangat berpihak pada kebutuhan industri & usaha perkotaan
0,75 – 1,00	Mementingkan kebutuhan industri & usaha perkotaan
1,01 – 1,25	Seimbang antara kebutuhan industri & usaha perkotaan maupun domestik
1,26 – 1,50	Mementingkan kebutuhan domestik
> 1,50	Sangat mementingkan kebutuhan domestik

Sumber : Dwiatmoko, 2001

Berdasarkan Tabel IV.1. dan IV.2. di atas diketahui bahwa konsumsi air secara keseluruhan untuk kepentingan domestik berjumlah 22.315.448,55m³/th (65,36%), sedangkan konsumsi air secara keseluruhan untuk kepentingan industri dan usaha perkotaan berjumlah 6.912.422,06m³/th (73,61%), dengan indeks prioritas sebesar 0,88. Dari perhitungan itu dapat disimpulkan bahwa indeks prioritas pemanfaatan air bawah tanah di Kota Surakarta memiliki kecenderungan mementingkan kebutuhan industri dan usaha perkotaan dari pada kebutuhan domestik.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa air bawah tanah banyak dimanfaatkan tidak sesuai dengan urutan peruntukannya. Kebanyakan sumur-sumur air bawah tanah justru dimanfaatkan untuk kepentingan industri dan usaha perkotaan seperti hotel, rumah sakit dan tempat pencucian mobil (prioritas ke 4 dan 7). Penggunaan secara besar-besaran untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan ini dapat dilihat dari jumlah sumur / titik pengambilan air bawah tanah yang digunakannya. Berdasarkan data pada Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, sebanyak 353 sumur air bawah tanah menjadi obyek retribusi / pajak, dari sejumlah sumur itu hampir 95 % diantaranya dipergunakan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan.

Sementara kebutuhan air bagi rakyat kebanyakan masih sangat menggantungkan pada sumur-sumur tradisional atau bahkan air sungai. Seharusnya kebutuhan air untuk

minum (prioritas ke 1) dan rumah tangga (prioritas ke 2) karena menyangkut kesehatan masyarakat, diutamakan untuk mengkonsumsi air bawah tanah yang secara alamiah berkualitas terbaik.

Dilihat dari sisi tarif pemanfaatan sumber daya air bawah tanah ternyata menunjukkan ketidakadilan bila dibandingkan dengan tarif air dari PDAM yang harus ditanggung oleh masyarakat. Karena mayoritas pengguna air bawah tanah di Kota Surakarta adalah untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan, maka tarif pemanfaatan air yang harus ditanggung oleh masyarakat dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Untuk pemanfaatan air yang didistribusikan oleh PDAM, kebutuhan air bersih rumah tangga 2 (Rumah tangga dalam kota, rumah tangga perumnas ≥ 21) dikenakan tarif berdasarkan perhitungan rata-rata per bulan adalah Rp. 750,-/m³ dengan batas minimal pemakaian 10m³. (dapat dilihat dalam Tabel IV.4.).
2. Untuk pemanfaatan air bawah tanah dikenakan retribusi / pajak sesuai peruntukannya (dapat dilihat pada Tabel IV.3.). Karena mayoritas dipergunakan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan, maka dapat diambil rata-rata besarnya retribusi / pajak yang harus dibayar adalah Rp. 65,-/m³ untuk kegiatan industri dan Rp. 55,-/m³ untuk kegiatan usaha perkotaan.

TABEL IV.3.
DAFTAR TARIF PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH

No.	JENIS PEMAKAIAN	VOLUME PEMAKAIAN AIR PER m ³						TARIF MINIMAL PERBULAN
		0-100 M ³	101-200 M ³	201-300 M ³	301-400 M ³	401-500 M ³	> 501 M ³	
A.	Usaha NON KOMERSIAL							
1	Rumah tangga	Tdk dipungut	Rp.15,-	Rp.16,-	Rp.17,-	Rp.18,-	Rp.19,-	Rp. 3.000,-
2	Kantor pemerintah, asrama	Rp.15,-	Rp.16,-	Rp.17,-	Rp.18,-	Rp.19,-	Rp.20,-	Rp.3.000,-
3	Tempat ibadah	Rp.0,-	Rp.0,-	Rp.0,-	Rp.0,-	Rp.0,-	Rp.0,-	Rp.0,-
B.	Usaha KOMERSIAL	0-500 M ³	501-1000 M ³	1001-1500 M ³	1501-2000 M ³	2001-2500 M ³	> 2501 M ³	MINIMAL PERBULAN
1	Industri	Rp.40,-	Rp.50,-	Rp.60,-	Rp.70,-	Rp.80,-	Rp.90,-	Rp.25.000,-
2	Peternakan / pertanian, perikanan	Rp.20,-	Rp.30,-	Rp.40,-	Rp.50,-	Rp.60,-	Rp.70,-	Rp.10.000,-
3	PDAM	Rp.15,-	Rp.15,-	Rp.15,-	Rp.15,-	Rp.15,-	Rp.15,-	-
4	Pertambangan	Rp.40,-	Rp.50,-	Rp.60,-	Rp.70,-	Rp.70,-	Rp.90,-	Rp.20.000,-
5	Usaha perkotaan & kepentingan lain	Rp.30,-	Rp.40,-	Rp.50,-	Rp.60,-	Rp.60,-	Rp.80,-	Rp.10.000,-
6	Warung air	Rp.20,-	Rp.20,-	Rp.20,-	Rp.20,-	Rp.20,-	Rp.20,-	Rp.10.000,-

Sumber : Perda Jateng No.5 tahun 1985

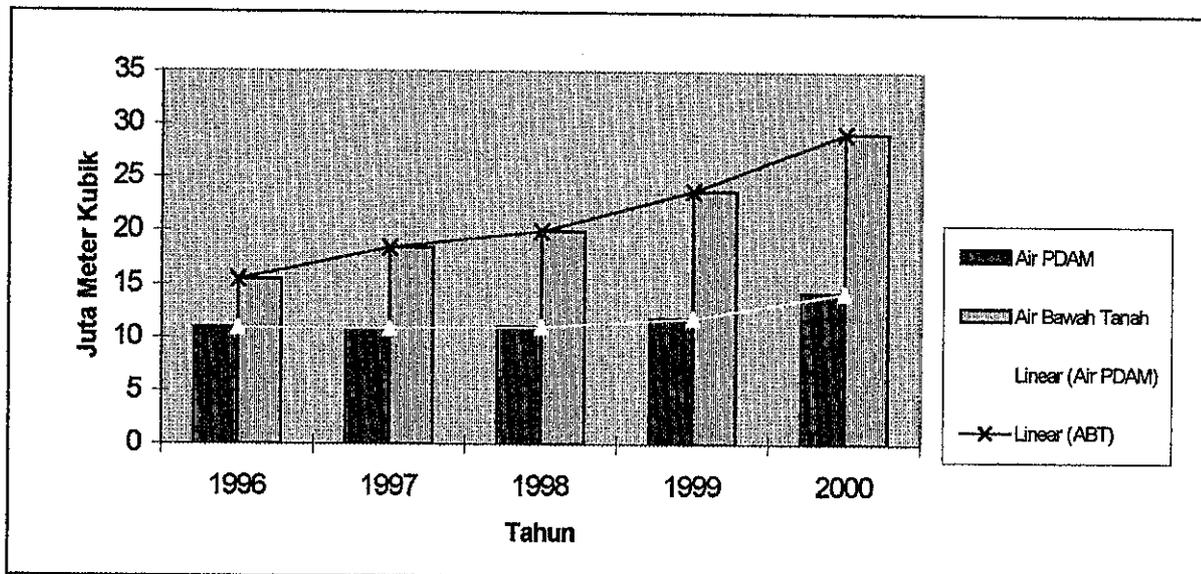
TABEL IV.4.
TARIF PEMAKAIAN AIR PDAM

Kelompok Pelanggan		Pemakaian Air (Rp / m ³)			
		0 - 10	11 - 12	21 - 30	> 30
I.	Sosial Umum	160	160	160	160
	Sosial Khusus	160	270	380	610
II.	Rumah Tangga 1	250	500	700	900
	Rumah Tangga 2	350	650	850	1.150
	Rumah Tangga 3	450	750	950	1.250
	Rumah Tangga 4	550	850	1.150	1.450
III.	Sekolahan	450	700	1.000	1.350
	Pemerintahan	650	950	1.350	1.650
IV.	Niaga 1	850	1.250	1.550	2.000
	Niaga 2	1.000	1.500	2.000	2.500
Catatan :					
- Pemakaian minimal 10 m ³					

Sumber : PDAM Kota Surakarta, 2000.

Perilaku konsumsi air khususnya di kalangan industri dan usaha perkotaan menunjukkan kecenderungan untuk memanfaatkan air bawah tanah. Perbandingan

pemanfaatan air bawah tanah dan konsumsi air dari PDAM untuk semua jenis keperluan, baik komersial maupun non komersial, dapat dilihat pada gambar berikut ini.

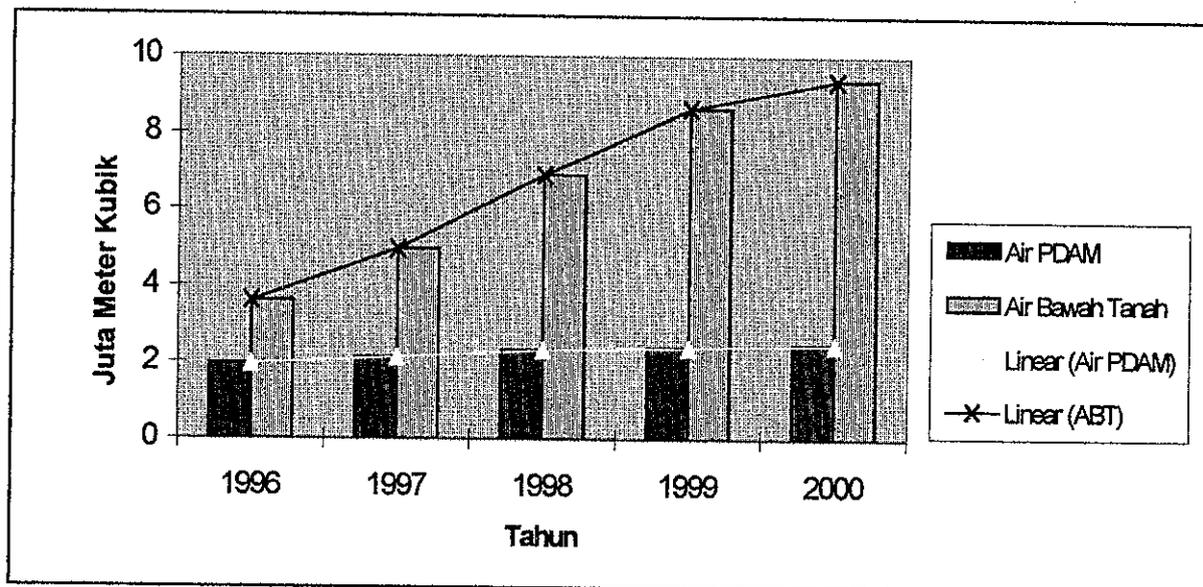


GAMBAR 4.1.
GRAFIK PERBANDINGAN PEMANFAATAN AIR BAWAH TANAH DAN
KONSUMSI AIR PDAM UNTUK SEMUA JENIS KEPERLUAN
(KOMERSIAL DAN NON KOMERSIAL)

Sumber : Data Sekunder Diolah.

Pada Gambar 4.1. di atas terlihat bahwa pengambilan air bawah tanah yang tercatat secara keseluruhan menunjukkan angka yang lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah penyediaan (*supply*) air PDAM. Pemanfaatan air bawah tanah secara keseluruhan menunjukkan pertumbuhan yang relatif lebih tinggi terhadap peningkatan konsumsi air yang diproduksi oleh PDAM.

Akan tetapi bila dilihat dari pemanfaatannya, jumlah air bawah tanah yang dikonsumsi untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan jauh lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah air yang dikonsumsi industri dan usaha perkotaan yang bersumber dari PDAM, seperti yang terlihat dalam Gambar 4.2. berikut ini.



GAMBAR 4.2.
GRAFIK PERBANDINGAN PEMANFAATAN AIR BAWAH TANAH
DAN AIR PDAM UNTUK KEPENTINGAN INDUSTRI DAN USAHA PERKOTAAN

Sumber : Data Sekunder Diolah.

Dari grafik perbandingan konsumsi air untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan yang berasal dari dua sumber yang berbeda (Gambar 4.2.) nampak bahwa air bawah tanah yang dikonsumsi oleh industri dan usaha perkotaan jumlah dan peningkatan kebutuhannya jauh lebih besar dibandingkan dengan konsumsi air yang berasal dari PDAM yang mengalami kecenderungan menurun. Artinya bahwa produksi air bawah tanah dikonsumsi mayoritas oleh industri dan usaha perkotaan, sementara PDAM terfokus untuk memenuhi konsumsi domestik pada rumah tangga. Kondisi semacam ini apabila dibiarkan akan dapat menimbulkan masalah dari sisi prioritas pemanfaatan dan kelestarian sumber daya air bawah tanah di masa yang akan datang.

4.1.2. Perubahan Ketersediaan Air Bawah Tanah

Air bawah tanah merupakan salah satu komponen dalam daur hidrologi yang berlangsung di alam. Berdasarkan proses tersebut, air bawah tanah dapat digolongkan sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), sehingga meskipun terus mengalir selama kondisi lingkungan tidak mengalami kerusakan, ketersediaannya akan dapat terus terjamin. Namun karena proses pembentukannya bisa membutuhkan waktu yang lama, ratusan hingga ribuan tahun, maka apabila terjadi kerusakan air bawah tanah, pemulihannya akan sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang sangat tinggi.

Potensi air bawah tanah secara umum dinyatakan dalam satuan volume cadangan air per tahun. Angka tersebut menunjukkan besarnya volume air yang dapat diambil (*discharge*) dalam satu tahun dalam posisi keseimbangan dengan imbuhan kembali (*recharge*) air bawah tanah. Namun demikian, pengambilan yang lebih dari separo dari potensinya akan berakibat pada kelangkaan air bawah tanah karena proses pengisian kembali relatif lama dibandingkan waktu untuk mengambilnya.

Dengan menggunakan rumus Indeks Konservasi seperti yang tercantum dalam Bab I (Rumus 1.3.), diperoleh nilai indeks konservasi dengan perhitungan selengkapnya yang dapat dilihat pada Tabel IV.5.

TABEL IV.5.
HASIL ANALISIS INDEKS KONSERVASI AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2000

Recharge (R) Potensi ABT (m ³ /th)	Debit Pengambilan ABT (Discharge = Q)			Indeks Konservasi
	Total Pengambilan ABT (m ³)	Konsumsi ABT Industri & Usaha Perkotaan (m ³)	Konsumsi ABT Domestik (m ³)	
54.850.049,46	29.227.870,61	6.912.422,06	22.315.448,55	0,46

Sumber : Data Sekunder diolah

Berdasarkan Tabel IV.5. di atas, diketahui potensi air bawah tanah yang ada di Kota Surakarta pada tahun 2000 berjumlah $54.850.049,46\text{m}^3$, yang terdiri dari air tanah dalam $39.361.442,69\text{m}^3$, air tanah dangkal $2.844.722,77\text{m}^3$ serta ditambah suplai dari curah hujan pada tahun yang bersangkutan yang meresap ke dalam tanah dan menjadi aliran mantap sebesar $12.643.884\text{m}^3$. Sedangkan debit pengambilan air bawah tanah sebesar $29.227.870,61\text{m}^3$ merupakan gabungan dari total debit pengambilan air bawah tanah oleh kegiatan non domestik (industri dan usaha perkotaan) dan domestik (rumah tangga) yang sudah dikurangi suplai dari PDAM.

Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa nilai indeks konservasi air bawah tanah di kota Surakarta pada tahun 2000 sebesar 0,46. Berdasarkan angka tersebut, maka dapat diartikan bahwa pemanfaatan air bawah tanah di Kota Surakarta saat ini berada dalam batas yang kurang terkendali. Hal ini terjadi karena kegiatan / aktivitas kota yang ada di Kota Surakarta baik itu kegiatan industri maupun usaha perkotaan serta kegiatan lainnya untuk memenuhi kebutuhan air bersih hampir 95% mengandalkan dari air bawah tanah. Adapun kriteria indeks konservasi tersaji dalam tabel berikut ini :

TABEL IV.6.
KRITERIA INDEKS KONSERVASI

Nilai Indeks Konservasi	Kriteria Konservasi
< 0,30	Sangat tidak terkendali
0,30 – 0,50	Kurang terkendali
0,501 – 0,70	Cukup terkendali
0,701 – 0,90	Terkendali
> 0,90	Sangat terkendali

Sumber : Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, 2001.

Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk yang diikuti oleh meningkatnya pembangunan pemukiman, bangunan publik, perhotelan dan industri yang memerlukan air sebagai bahan baku dan proses produksinya, maka eksploitasi air tanahpun ikut meningkat. Peningkatan eksploitasi air tanah ini selanjutnya menyebabkan penurunan tekanan piezometrik air tanah.

Muka air tanah umumnya makin ke arah perbukitan semakin dalam. Bila ditarik garis kesamaan dari permukaan laut (\pm dpml), daerah yang mempunyai muka air tanah statis (SWL) terdalam adalah terletak di daerah pengambilan air tanah yang intensif. Dari hasil pendataan SWL di wilayah Surakarta (Water Supply Master Plan for Greater Surakarta) menunjukkan bahwa muka air tanah statis telah menurun sekitar 20 - 30 meter dibandingkan dengan kondisi 20 tahun lalu. Bukti lain dari adanya penurunan muka air tanah terlihat juga dari sumur-sumur Belanda yang sudah tidak artesis lagi.

Seperti dalam Peta Kontur Muka Air Tanah dan Peta Kontur Piezometrik Kota Surakarta berikut ini, terlihat bahwa penurunan muka air tanah maksimum (*maximum drawdown*) selain dijumpai di sekitar barat daya Kota Surakarta juga dijumpai pada daerah Jebres. Pada daerah pertama kedudukan piezometrik terletak pada elevasi 65 hingga 70 m + dpml. Sedangkan di daerah Jebres terletak pada elevasi 70 – 75 m + dpml.

Kedudukan piezometrik terendah pada akuifer 1 (air tanah dangkal) terletak pada 71,05m + dpml, sedangkan pada akuifer 2 (air tanah dalam) adalah 67,50m + dpml. Dengan demikian, besarnya penurunan muka air piezometrik pada akuifer 1 adalah 22,80m dan pada akuifer 2 adalah 26,30m.



PROGRAM PASCA SARJANA
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TESIS

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA

PETA

KONTUR MUKA AIR TANAH
KOTA SURAKARTA

LEGENDA :

- . - . BATAS KOTAMADYA

~ SUNGAI

- - - - JALAN KERETA API

— 90 — GARIS KONTUR MUKA AIR TANAH

+ 14 92 NOMOR SUMUR

ELEVASI MUKA AIR TANAH

-----> ARAH ALIRAN AIR TANAH

NO. GAMBAR

SKALA

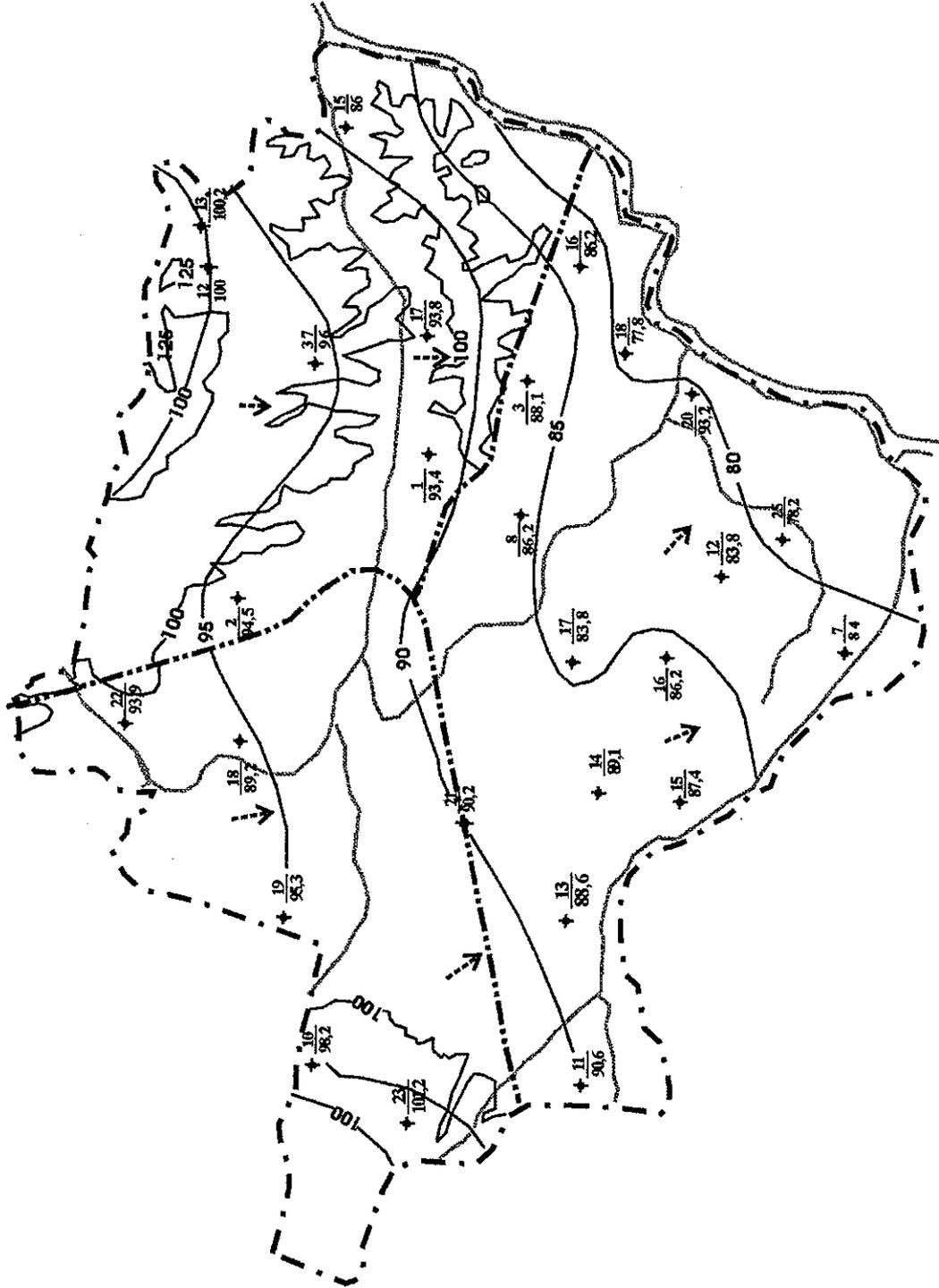
UTARA

1 : 50.000



SUMBER

Peta Topografi Lembar 5120 II





PROGRAM PASCA SARJANA
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TESIS

KAJIAN PENGENDALIAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA

PETA

KONTUR PIEZOMETRIK
KOTA SURAKARTA

LEGENDA :

--- BATAS KOTAMADYA

— SUNGAI

— JALAN KERETA API

---90--- KONTUR PIEZOMETRIK TH 1988

---85--- KONTUR PIEZOMETRIK TH 1994

+ 08 / 85
+ 17 / 83
+ 23 / 82,8
+ 24 / 89
+ 01 / 88
+ 03 / 90
+ 02 / 125
+ 16,7 / 88,4
+ 06 / 87
+ 07 / 85
+ 08 / 85
+ 14 / 92
+ 18 / 84,2
+ 17 / 83
+ 11 / 91
+ 12 / 89,7
+ 13 / 94

---> ARAH ALIRAN AIR TANAH

NO. GAMBAR

4.4

SKALA

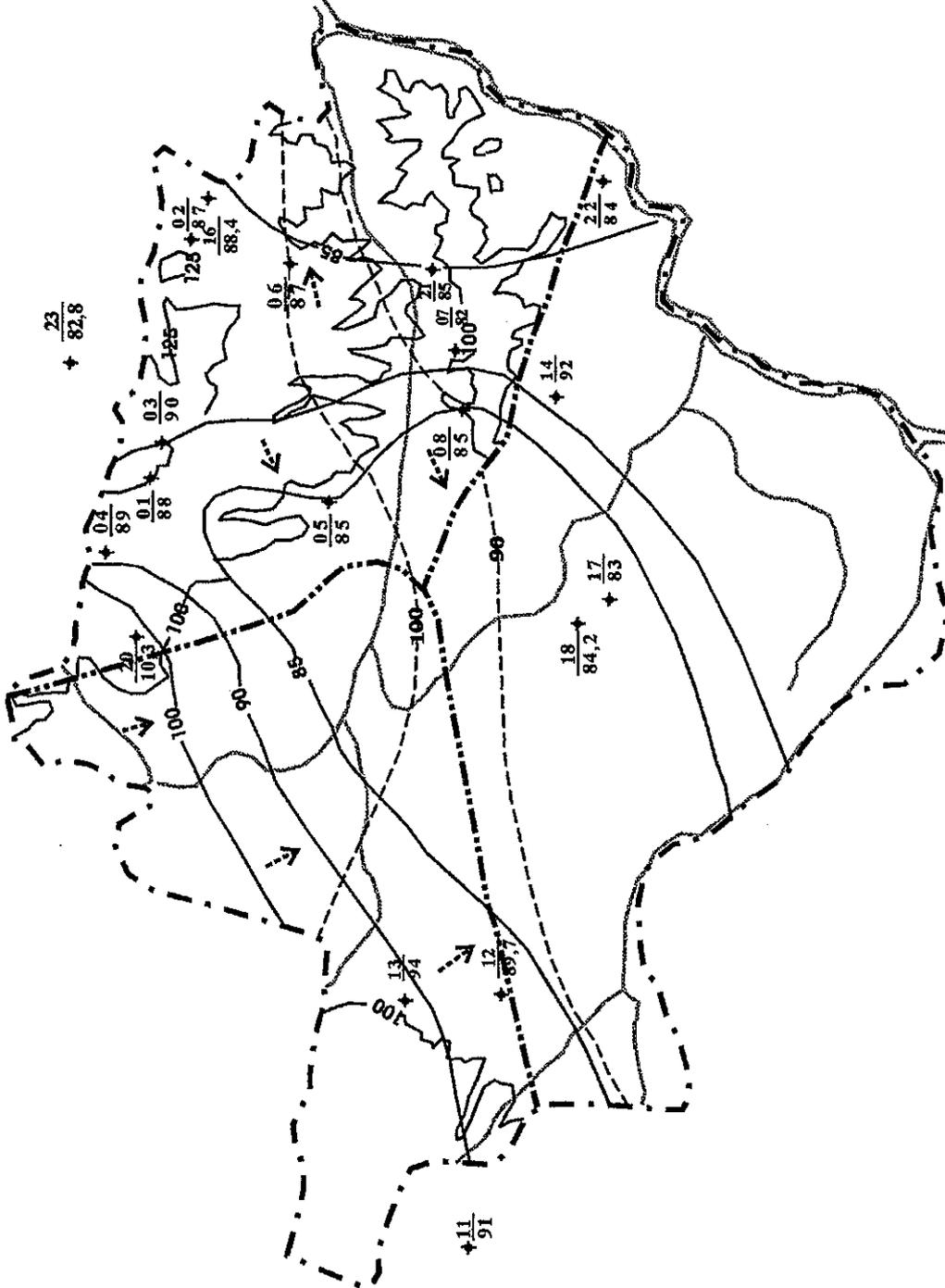
1 : 50.000

UTARA



SUMBER

Peta Topografi Lembar 5120 II



4.2. Analisis Pengendalian

4.2.1. Pelaksanaan Peraturan

Untuk berhasilnya tata pengaturan yang baik, selain perlu disusun peraturan yang baik, mutlak diperlukan pelaksanaan yang dilakukan secara nyata. Hal tersebut menunjukkan dalam upaya menegakkan peraturan, faktor manusia sebagai pelaksana akan lebih banyak membentuk keberhasilan penegakan peraturan dibandingkan dengan faktor peraturan itu sendiri (Danusaputro dalam Harun, 1993).

Dari keterangan tersebut, dapat diartikan bahwa bagaimanapun baik dan lengkapnya peraturan yang dibuat, namun keberhasilannya tergantung pada faktor pelaksana dan pelaksanaannya. Oleh karena itu, dalam upaya pengendalian dan pengambilan air bawah tanah ini perlu diketahui wujud dari pelaksanaan peraturannya, yang meliputi berbagai persoalan yang timbul maupun kendala yang dapat menghambat pelaksanaannya.

Pada indikator pelaksanaan peraturan ini, kajian akan dibagi dalam dua bagian. Bagian pertama, lebih ditekankan pada kesesuaian pelaksanaan pemberian ijin dengan peraturan yang telah ditetapkan (Peraturan Daerah Nomor 5 tahun 1985). Sedangkan pada bagian kedua, kajian lebih ditekankan pada koordinasi antar instansi terkait.

4.2.1.1. Kesesuaian Pelaksanaan Peraturan

Peraturan-peraturan yang akan menjadi dasar dalam melakukan kajian pelaksanaan peraturan pengendalian pengambilan air bawah tanah adalah :

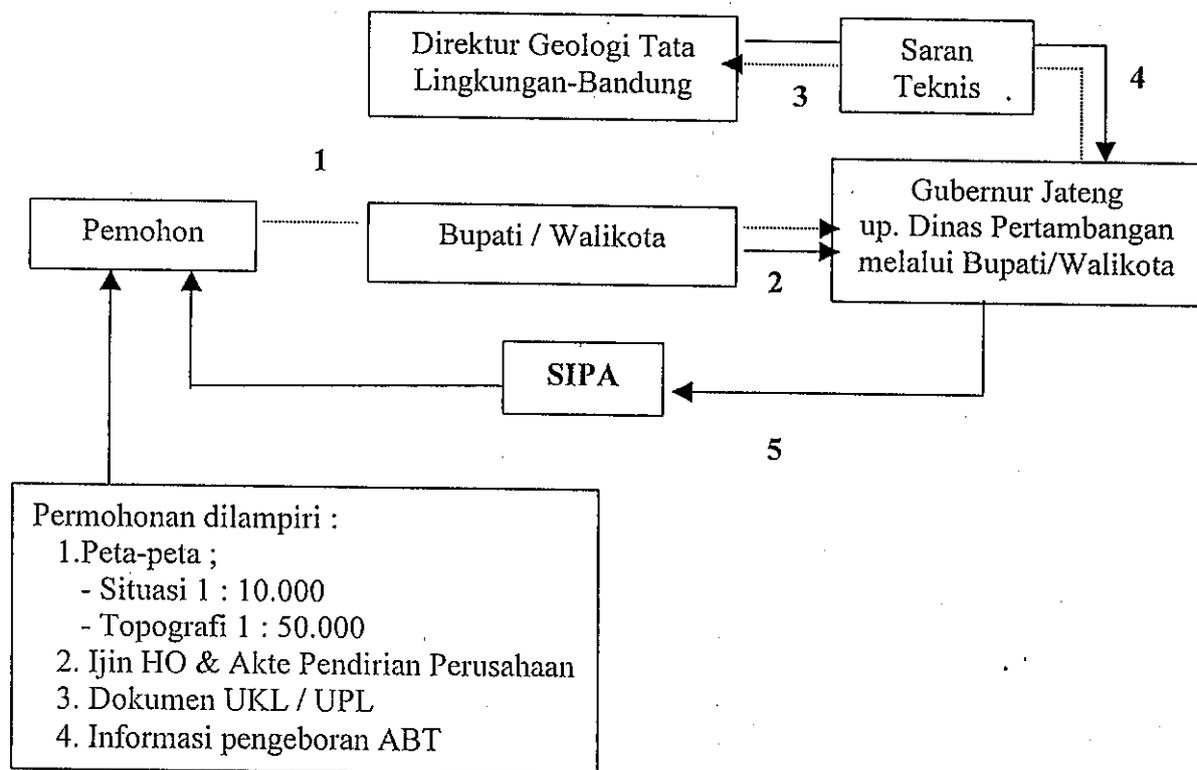
1. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451 K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah.

2. Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Jawa Tengah.

Pada dasarnya kedua peraturan tersebut di atas diantaranya mengatur perihal upaya pengendalian pemanfaatan air bawah tanah, yang terdiri dari tata cara pengajuan permohonan ijin pengambilan air bawah tanah dan pengawasan penggunaannya. Sedangkan pengawasan penggunaan air bawah tanah meliputi : pencatatan penggunaan air bawah tanah dan pemberian sanksi terhadap pelanggaran. Kedua hal tersebut perlu untuk dikaji, karena hasil pelaksanaan peraturan ini akan mempengaruhi perilaku pemilik industri dalam mengambil air bawah tanah.

A. Tata Cara Pengajuan Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA)

Berdasarkan pasal 11 dan 12 Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451 K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah, dan pasal 5 dan 6 Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Jawa Tengah, prosedur pengurusan, jangka waktu pengurusan dan besarnya retribusi yang harus dibayar telah ditetapkan seperti yang terlihat pada gambar dan tabel berikut ini.

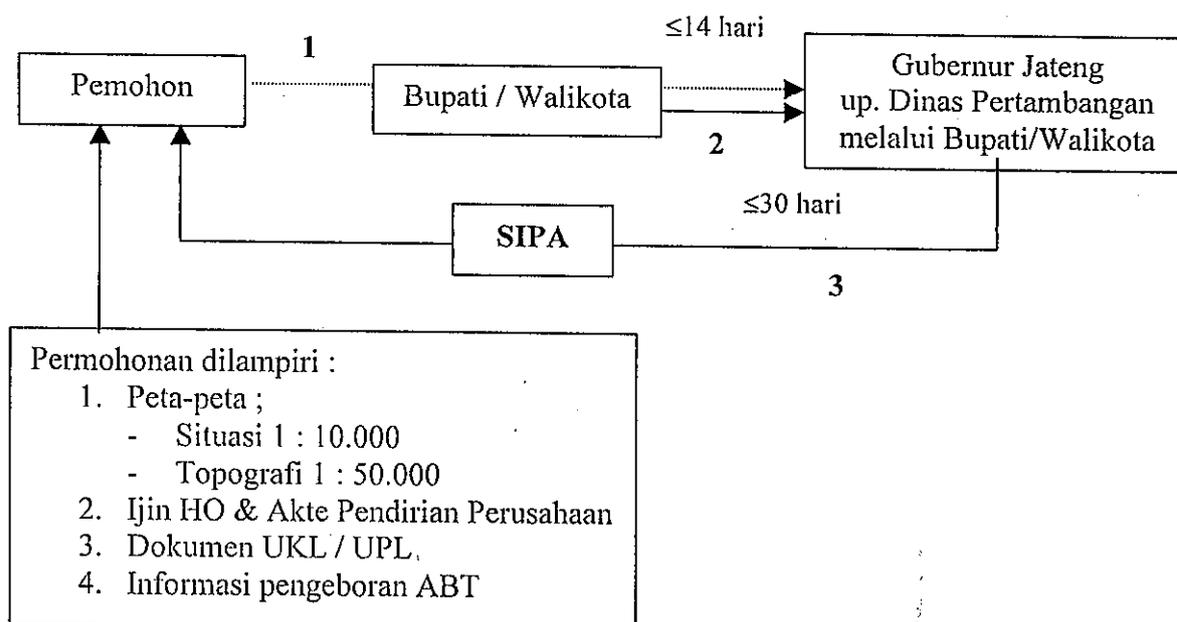


GAMBAR 4.5.
PROSEDUR PERIJINAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA
(SEBELUM OTONOMI DAERAH)

(Sumber : Dinas Pertambangan Prop. Jawa Tengah)

Keterangan :

1. Pemohon mengisi formulir, diajukan kepada Gubernur Jawa Tengah Up. Kepala Dinas Pertambangan Jawa Tengah melalui Bupati / Walikota setempat.
2. Bupati / Walikota menyampaikan berkas permohonan dengan disertai Surat Rekomendasi (selambat-lambatnya 14 hari sejak permohonan diterima).
3. Kepala Distam mengajukan permohonan saran teknis kepada DGTL – Bandung.
4. DGTL memberikan saran teknik yang bersifat mengikat (selambat-lambatnya 45 hari sejak permohonan diterima / point 2).
5. Pemberian dan / penolakan permohonan ijin SIPA disampaikan langsung kepada pemohon.



GAMBAR 4.6.
PROSEDUR PERIJINAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA
(SETELAH OTONOMI DAERAH)

(Sumber : Dinas Pertambangan Prop.Jawa Tengah)

Keterangan :

1. Pemohon mengisi formulir, diajukan kepada Gubernur Jawa Tengah Up. Kepala Dinas Pertambangan Jawa Tengah melalui Bupati / Walikota setempat.
2. Bupati / Walikota menyampaikan berkas permohonan dengan disertai Surat Rekomendasi (selambat-lambatnya 14 hari sejak permohonan diterima).
3. Pemberian dan / penolakan permohonan ijin SIPA disampaikan langsung kepada pemohon setelah sebelumnya diadakan pengkajian dan penelitian secara administratif maupun lapangan (selambat-lambatnya 30 hari).

TABEL IV.7.
BESARNYA TARIF RETRIBUSI
IJIN PEMBORAN DAN PEMAKAIAN AIR BAWAH TANAH

JENIS SUMUR	RETRIBUSI (Rp)				
	Sumur ke 1	Sumur ke 2	Sumur ke 3	Sumur ke 4	Sumur ke 5 dst.
Sumur Gali/Pasak	250.000,-	350.000,-	450.000,-	550.000,-	-
Sumur Bor	1.000.000,-	1.500.000,-	2.000.000,-	2.500.000,-	3.000.000,-

Sumber : Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah

Pada Gambar 4.5. dan 4.6. tersebut menunjukkan bahwa sesuai dengan prosedurnya, maka pengajuan SIPA dimulai dengan cara pengusaha membuat permohonan tertulis yang ditujukan kepada Gubernur Jawa Tengah Up. Kepala Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah melalui Bupati / Walikota setempat dengan mengisi formulir permohonan ijin yang telah ditetapkan dan disertai dengan lampiran-lampiran yang telah ditentukan pula. Selanjutnya, Kepala Dinas Pertambangan dalam jangka waktu selambat-lambatnya 45 hari harus sudah dapat menyelesaikan pengkajian dan penelitian secara administratif maupun lapangan serta mendapatkan hasil akhir permintaan saran teknis dari DGTL – Bandung (proses sebelum Otonomi Daerah). Dalam jangka waktu tiga bulan (proses sebelum Otonomi Daerah) atau satu setengah bulan (proses setelah Otonomi Daerah) terhitung sejak tanggal diterimanya permohonan ijin oleh Bupati / Walikota setempat, maka permohonan SIPA akan diketahui jawabannya (diterima / ditolak).

Besarnya retribusi Ijin Pemboran dan Pemakaian air bawah tanah tergantung pada jumlah dan jenis sumur yang dimiliki pengusaha. Pada Tabel IV.7. di atas menunjukkan bahwa pengambilan air bawah tanah dengan menggunakan sumur gali / pasak, retribusi ijin meningkat dari sumur ke 1 hingga ke 4, tetapi untuk sumur-sumur ke 4 dan seterusnya tidak ada peningkatan. Sedangkan untuk pengambilan air bawah tanah dengan menggunakan sumur bor, retribusi ijin meningkat dari sumur ke 1 hingga sumur ke 5, tetapi retribusi ijin tidak meningkat untuk sumur ke 5 dan sumur-sumur berikutnya.

Bila melihat Gambar 4.5 dan 4.6 serta Tabel IV.7., pada dasarnya keputusan dan peraturan di atas telah secara jelas dan mudah memberikan arahan dan pedoman pengajuan surat ijin pengambilan air bawah tanah, sehingga seharusnya para pengusaha pengguna air bawah tanah tidak menjumpai kesulitan pada saat mengurus permohonan SIPA baik yang masih baru maupun yang mengurus perpanjangannya. Namun dari hasil wawancara

terhadap 30 pengusaha pengguna air bawah tanah (diwakili oleh pengelola perusahaan) menunjukkan bahwa sebanyak 11 responden (36,67 %) pernah mengalami kesulitan pada saat mengurus ijin SIPA.

Sebagian besar jenis kesulitan yang pernah dihadapi oleh para pengusaha pengguna air bawah tanah berkaitan dengan prosedur pengurusan yang berbelit-belit; jangka waktu pengurusan yang melebihi dari waktu yang telah ditetapkan; dan besarnya tarif retribusi SIPA yang harus dibayar melebihi dari tarif yang ditentukan. Seperti yang terlihat dalam Tabel IV.8. berikut ini :

TABEL IV.8.
JENIS KESULITAN DALAM MENGURUS IJIN PEMBORAN DAN
PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH

NO.	JENIS KESULITAN	PEMILIH	PROSENTASE
1.	Tidak tahu instansi yang dihubungi	1	4,76
2.	Prosedur berbelit-belit	6	28,57
3.	Waktu pengurusan lebih lama dari yang ditetapkan	9	42,86
4.	Retribusi melebihi ketentuan	4	19,05
5.	Instansi yang menangani berganti-ganti	1	4,76
6.	Lain-lain	-	-
J u m l a h		21	100,00

Sumber : Hasil analisis

Catatan : Responden memilih lebih dari satu.

Dari Tabel IV.8. terlihat jumlah responden yang mengalami kesulitan berupa : Tidak tahu instansi yang harus dihubungi sebanyak 1 responden (4,76%); prosedur yang berbelit-belit sebanyak 6 responden (28,57%); jangka waktu yang melebihi ketentuan sebanyak 9 responden (42,86%); retribusi yang harus dibayar lebih dari ketentuan sebanyak 4 responden (19,05%) dan berganti-gantinya instansi yang menangani sebanyak 1 responden (4,76%).

Dari hasil wawancara, responden keberatan untuk menjelaskan secara lebih rinci jenis-jenis kesulitan yang dihadapi karena menyangkut kerahasiaan perusahaan. Namun untuk pembayaran retribusi SIPA umumnya berkisar antara satu setengah hingga dua kali lipat dari biaya yang ditentukan. Jangka waktu pengurusan berkisar antara enam bulan hingga dua tahun (sebelum otonomi daerah) atau tiga bulan hingga satu tahun (setelah otonomi daerah). Sedangkan untuk prosedur pengurusan SIPA, petugas / aparat yang harus dijumpai berkisar antara enam sampai delapan orang petugas.

Berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran kuesioner menunjukkan hasil bahwa pelaksanaan peraturan pengurusan ijin pengambilan air bawah tanah (SIPA) belum seluruhnya sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Belum sesuai nya pelaksanaan peraturan tersebut disebabkan karena adanya biaya tambahan yang harus dikeluarkan pengusaha pada saat mengurus SIPA. Bila mereka mau mengeluarkan biaya tambahan tersebut, maka pengusaha itu akan memperoleh prosedur yang lebih sederhana sehingga jangka waktu pengurusan akan lebih cepat dari waktu yang telah ditentukan.

TABEL IV.9.
SIKAP RESPONDEN DALAM MENGHADAPI KESULITAN

NO.	SIKAP RESPONDEN	PEMILIH	PROSENTASE
1.	Berusaha menyelesaikan sendiri	5	35,71
2.	Membiarkan	2	14,29
3.	Melalui perantara	7	50,00
4.	Lain-lain	-	-
Jumlah		14	100,00

Sumber : Hasil Analisis

Pada Tabel IV.9. terlihat bahwa sikap responden dalam menghadapi kesulitan adalah : 5 responden (35,71%) memilih bersikap untuk terus berusaha menyelesaikan sendiri, sedangkan 7 responden (50,00%) memilih untuk menyelesaikan melalui perantara,

dan hanya 2 responden (14,29%) memilih bersikap tidak meneruskan dan membiarkan saja.

Banyaknya jumlah responden yang bersikap untuk tetap menyelesaikan pengurusan ijin, baik diselesaikan sendiri maupun melalui perantara bila menjumpai kesulitan dalam mengurus SIPA menunjukkan besarnya keinginan responden untuk memperoleh ijin pengambilan air bawah tanah. Keadaan ini menunjukkan bahwa sebenarnya responden tidak mau melanggar peraturan. Oleh karena itu, untuk tetap dapat memperoleh SIPA, bila perlu responden menggunakan jasa perantara.

B. Pengawasan

B.1. Pencatatan Penggunaan Air Bawah Tanah

Salah satu fungsi dari pemasangan meter air pada sumur bor adalah untuk mencatat besarnya debit pengambilan air bawah tanah yang dilakukan. Apabila sumur pengambilan air bawah tanah tidak terpasang meter air, maka sangat mungkin terjadi debit pengambilan air bawah tanah yang tidak terkendali.

Pada Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985, salah satu tugas Dinas Pertambangan adalah mengawasi pemasangan dan menyegel meteran air yang sudah diterra. Dengan kata lain, penggunaan meteran air atau alat pengukur debit air tersebut sah apabila sudah diperiksa dan disegel oleh petugas dari Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah.

Namun sayangnya, atas dasar wewenang tersebut, sering disalah artikan baik oleh petugas maupun oleh pemilik sumur bor yang bersangkutan dengan mengartikan bahwa apabila meteran air rusak, maka wewenang untuk mengganti atau memperbaiki adalah petugas dari Dinas Pertambangan.

Hal ini berakibat pada saat petugas dari Dipenda hendak melakukan pencatatan pemakaian air dan menetapkan retribusi / pajak pemakaian air bawah tanah mengalami hambatan, karena pemantauan tidak dapat didasarkan pada hasil pencatatan pada alat yang rusak. Agar pencatatan penggunaan air bawah tanah dapat tetap terlaksanakan, maka sepanjang meteran air tersebut rusak atau belum terpasang, sebagai dasar perhitungan retribusi / pajak pengambilan air bawah tanah dihitung berdasarkan debit air per liter / detik (berdasarkan penggunaan pipa) dari sumur yang bersangkutan, seperti yang terlihat dalam tabel di bawah ini.

TABEL IV.10.
PEMANFAATAN AIR BERDASARKAN PIPA

No.	Ukuran Penggunaan Pipa (Inchi)	Pemanfaatan Air Minimum M ³ /bulan
1.	¼	270
2.	½	540
3.	¾	810
4.	1	1080
5.	1¼	1350
6.	1½	1620
7.	1¾	1890
8.	2	2160
9.	2¼	2430
10.	2½	2700
	dst	

Sumber : Dinas Pendapatan Daerah Kota Surakarta

Penerapan sistem ini pada kenyataannya merugikan, karena sistem pemanfaatan air bawah tanah berdasarkan pipa ini, jumlah penggunaan air bawah tanah per bulannya tidak menggambarkan besarnya penggunaan air bawah tanah yang sebenarnya, mengingat yang dikenakan retribusi / pajak adalah pemanfaatan air bawah tanah minimum perbulannya. Sebagai contoh, bila perusahaan pengguna air bawah tanah sedang dalam kondisi produksi puncak, maka perusahaan tersebut akan menggunakan air yang jauh lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah pemanfaatan minimal berdasarkan pipa seperti

dalam tabel di atas. Dengan demikian, pemilik perusahaan memiliki peluang untuk menggunakan air bawah tanah melebihi dari debit yang diijinkan.

Penerapan sistem pemanfaatan air bawah tanah berdasarkan pipa ini menunjukkan ketidaksesuaian hasil pemantauan penggunaan air bawah tanah dengan jumlah air bawah tanah yang sebenarnya dipergunakan oleh para pemilik industri dan usaha perkotaan.

B.2. Pemberian Sanksi Pelanggaran

Berdasarkan lampiran II pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451 K/10/MEM/2000, disebutkan bahwa salah satu kegiatan pengendalian antara lain adalah melakukan pengenaan sanksi administratif dan sanksi hukum sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku terhadap pelaksana pengeboran dan atau pengguna air bawah tanah yang melanggar peraturan. Sedangkan pada pasal 10 Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985, disebutkan sanksi-sanksi pelanggaran tersebut meliputi : pencabutan Ijin pengambilan air bawah tanah; penutupan dan penyegelan sumur bor.

Pemberian sanksi kepada para pengguna air bawah tanah yang melanggar ini bertujuan agar para pengguna tersebut menjadi jera dan tidak akan mengulangnya lagi di masa yang akan datang. Berdasarkan data dan pengamatan di lapangan, menunjukkan masih banyak pengambilan air bawah tanah yang belum mematuhi ketentuan Peraturan Daerah No.5 tahun 1985. Adapun jenis pelanggaran yang seringkali dilakukan oleh para pengusaha pengguna air bawah tanah berupa :

1. Pengambilan air bawah tanah dari sumur bor / sumur gali / sumur pasak yang belum memiliki ijin atau ijin pengambilan air bawah tanah yang telah habis masa berlakunya (3 tahun) tetapi belum mengajukan permohonan perpanjangan.
2. Pemilik sumur bor / pemakai air bawah tanah yang sudah berijin tetapi belum memasang alat pengukur debit air (*water meter*).
3. Pengambilan air bawah tanah yang melebihi dari debit yang telah ditetapkan.

Dari pelanggaran-pelanggaran tersebut, bentuk sanksi yang selama ini diberikan hanya berupa penyegelan terhadap sumur bor yang dianggap telah beroperasi di luar ketentuan yang telah ditetapkan. Itupun sifatnya sementara, karena sumur bor yang telah disegel tersebut dapat dibuka kembali oleh petugas apabila pengusaha yang bersangkutan telah membuat pernyataan tertulis untuk tidak mengulangi pelanggaran lagi. Sedangkan sanksi berupa pencabutan ijin pengambilan air bawah tanah maupun penutupan sumur bor hingga saat ini belum pernah diberlakukan.

Menurut salah satu petugas yang berwenang pada Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, alasan belum diberlakukannya pemberian sanksi di atas karena pemberian sanksi tersebut akan mengakibatkan terganggunya pembangunan ekonomi daerah tersebut, selain itu Pemerintah berusaha memberi kesempatan kepada mereka yang belum memiliki Ijin pengambilan air bawah tanah sampai batas waktu tertentu. Hal ini dikandung maksud selain untuk memberi kesempatan kepada mereka yang belum mengetahui ketentuan di atas juga untuk menekan sekecil-kecilnya jumlah pemakaian air bawah tanah yang belum memenuhi ketentuan perundangan yang berlaku.

Dari hasil saran atau pendapat beberapa responden terhadap pelaksanaan peraturan saat ini, dinyatakan bahwa akibat kurang tegasnya pemerintah dalam

memberikan sanksi terhadap para pelanggar peraturan tersebut maka secara tidak langsung menyebabkan para pengusaha menjadi kurang disiplin dalam mentaati peraturan.

Seharusnya, bila kedua jenis sanksi di atas tidak dapat diterapkan karena akan berdampak pada kondisi sosial dan ekonomi, para pengusaha yang telah melakukan pelanggaran seharusnya tetap perlu dibuat jera. Hal ini dapat dilakukan antara lain dengan cara menerapkan denda dalam bentuk uang yang setinggi-tingginya ataupun sanksi pidana.

Walaupun dengan ancaman denda atau sanksi pidana tidak dapat mengembalikan kondisi air bawah tanah menjadi kondisi yang diinginkan, namun sanksi seperti ini perlu diterapkan dengan maksud agar para pengusaha pengguna air bawah tanah menjadi jera dan berusaha untuk tidak melakukan pelanggaran lagi. Selain itu, dengan mengumumkan nama-nama pengusaha beserta perusahaannya yang melanggar ke media massa ataupun elektronika (radio dan televisi) diharapkan dapat membuat jera dan malu para pengusaha pengguna air bawah tanah yang melanggar sehingga selanjutnya mereka berusaha untuk tidak mengulanginya lagi di masa datang.

C. Operasional

Pengambilan air bawah tanah dibedakan dalam dua kelompok, *pertama*, untuk tujuan non komersial (kebutuhan domestik dan sosial); *kedua*, untuk pemanfaatan komersial. Dalam pemanfaatan komersial ini, disamping wajib melakukan perijinan juga wajib dikenakan pungutan retribusi / pajak pengambilan air bawah tanah. Besarnya retribusi / pajak ini tergantung pada besarnya volume pengambilan air perbulan sesuai besarnya tarif (periksa Tabel IV.3.).

Operasional pemungutan retribusi (terhitung mulai bulan mei 1998 berdasarkan Undang-Undang No.18 tahun 1997 menjadi pajak pengambilan air bawah tanah) dilakukan

oleh Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten / Kota. Dari semua hasil penerimaan retribusi / pajak pengambilan air bawah tanah ini berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 5 tahun 1985 disebutkan bahwa setelah dikurangi 5% untuk biaya operasional pemungut pajak, maka sisanya sebesar 95% dibagi dua, yaitu 50% menjadi pendapatan Propinsi dan 50% diserahkan kembali kepada Kabupaten / Kota penghasil sebagai pendapatan asli daerah masing-masing. Selanjutnya, dari alokasi pendapatan pajak yang diserahkan kembali tersebut, masing-masing daerah mengatur alokasi anggaran untuk kepentingan subsidi penyediaan air maupun untuk konservasi potensi air bawah tanah (kompensasi pemulihan air bawah tanah).

Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 1451K/10/MEM/2000, disebutkan bahwa kompensasi pemulihan air bawah tanah merupakan biaya bagi usaha perbaikan perubahan lingkungan akibat pengambilan air bawah tanah. Kompensasi ini dikenakan bagi semua jenis pengambilan air bawah tanah dan bagi semua tingkat dampak pengambilan air bawah tanah, baik telah ataupun belum menimbulkan kerusakan lingkungan. Biaya kompensasi pemulihan kerusakan lingkungan tersebut meliputi :

- a. Biaya pemulihan yang diperlukan akibat terjadi penurunan muka air bawah tanah;
- b. Biaya pemulihan yang diperlukan akibat terjadi salinisasi;
- c. Biaya pemulihan yang diperlukan akibat terjadi penurunan muka tanah (land subsidence);
- d. Biaya pemulihan yang diperlukan akibat terjadi pencemaran air bawah tanah.

Jadi, dari keterangan tersebut dapat diartikan bahwa semakin besar volume pengambilan air bawah tanah maka semakin besar pula resiko kerusakannya sehingga besarnya kompensasi ditentukan secara progresif tergantung besarnya volume pengambilan

air bawah tanah. Namun yang terjadi di Kota Surakarta, dari total pajak pengambilan air bawah tanah yang berhasil dikumpulkan pada tahun 2000 sebesar Rp.268.965.600,-. Setelah dikurangi 5% sebagai biaya operasional pemungut pajak, pemerintah Kota Surakarta mendapat pengembalian sebesar Rp.127.758.660,-. Dari dana pengembalian tersebut, sebesar Rp.5.000.000,- oleh pemerintah Kota Surakarta dialokasikan untuk "Anggaran pengendalian pemanfaatan air bawah tanah" yang dikelola oleh Kantor Lingkungan Hidup.

Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas yang berwenang di Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta, diketahui bahwa dana anggaran tersebut selain digunakan untuk pemantauan ke lapangan juga digunakan untuk pelaksanaan sosialisasi masalah air bawah tanah kepada para pengusaha pengguna air bawah tanah. Kegiatan ini setiap tahun dilakukan dengan menggunakan dana dari alokasi pengembalian pajak air bawah tanah tersebut dengan nilai yang sama. Sedangkan biaya untuk pemulihan air bawah tanah yang diperlukan akibat terjadi penurunan muka air bawah tanah di daerah Jurug dan Jebres, sampai saat ini pemerintah Kota Surakarta belum pernah merencanakan maupun mengalokasikannya.

Penentuan besarnya dana dari pajak air bawah tanah yang dikelola oleh Kantor Lingkungan Hidup-pun sampai saat ini tidak berdasarkan prosentase nilai pendapatan pajak air bawah tanah, melainkan sudah ditentukan nilainya sebesar Rp.5.000.000,- setiap tahunnya.

Berdasarkan keterangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa mekanisme operasional dari retribusi / pajak pengambilan air bawah tanah belum sesuai dengan peraturan yang berlaku. Hal ini terjadi karena pemerintah Kota Surakarta tidak membuat aturan yang jelas mengenai prosentase alokasi anggaran untuk kepentingan subsidi

penyediaan air maupun prosentase untuk konservasi potensi air bawah tanah (kompensasi pemulihan air bawah tanah). Akibatnya alokasi dana yang digunakan sebagai kompensasi pemulihan air bawah tanah nilainya sangat kecil bila dibandingkan dengan besarnya pajak air bawah tanah yang berhasil dikumpulkan.

4.2.1.2. Koordinasi Antar Instansi Terkait

Pelaksanaan pengendalian pengambilan air bawah tanah memerlukan penanganan yang dilakukan secara multisektor dan melibatkan berbagai aparat pemerintah dalam berbagai instansi. Guna merealisasikan peraturan pengambilan sumberdaya air bawah tanah agar di taati oleh para pengusaha pengguna air bawah tanah tersebut, maka diperlukan koordinasi antar instansi terkait.

Untuk memudahkan pengkajian, maka instansi yang terlibat akan dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu koordinasi yang dilakukan antar instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan Surat Ijin Pengeboran dan Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIP dan SIPA), yakni Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah dengan Kantor Lingkungan Hidup, serta koordinasi antara instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan SIPA dengan instansi yang tidak terkait secara langsung dalam pemberian SIPA (antara Dinas Pertambangan beserta Kantor Lingkungan Hidup dengan Dinas Perindustrian dan Penanaman Modal beserta Dinas Tata Kota).

Berdasarkan hasil penelusuran informasi terhadap instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan ijin pengeboran dan pengambilan air bawah tanah (SIP dan SIPA), menunjukkan bahwa koordinasi antara Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah dengan Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta telah berjalan dengan baik. Hal itu terlihat dari pendapat dan pertimbangan (rekomendasi) yang diberikan oleh Kantor

Lingkungan Hidup atas nama Walikota Surakarta kepada Gubernur Jawa Tengah Up. Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah. Pendapat dan pertimbangan (rekomendasi) tersebut ditinjau baik dari segi sosial, ekonomi, ekologi maupun kelestarian lingkungan hidup atas permohonan ijin yang diajukan. Sebaliknya, Dinas Pertambangan juga aktif melakukan koordinasi dengan Kantor Lingkungan Hidup bila dalam proses pemberian ijin tersebut diperlukan pengkajian dan penelitian lapangan atas data permohonan ijin yang diajukan.

Sedangkan koordinasi antara Dinas Pertambangan dan Kantor Lingkungan Hidup dengan Dinas Perindustrian dan Penanaman Modal, berdasarkan hasil penelusuran informasi diketahui bahwa koordinasi antara instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan SIPA dengan instansi yang tidak terkait secara langsung dalam pemberian SIPA ini belum berjalan dengan baik. Hal ini terlihat dari dikeluarkannya ijin perluasan industri terhadap industri tekstil dan printing pada tahun 1999 yang perusahaannya berlokasi di kawasan industri Pucangsawit (kawasan industri yang air tanahnya telah mengalami penurunan). Ijin tersebut dikeluarkan berkaitan dengan kebijaksanaan peningkatan ekspor.

Adanya pemberian ijin perluasan skala perusahaan oleh Dinas perindustrian dan Penanaman Modal menunjukkan kurangnya koordinasi antara instansi yang terkait secara langsung dalam memberikan SIPA (Dinas Pertambangan beserta Kantor Lingkungan Hidup) dengan instansi yang tidak terkait secara langsung dalam pemberian SIPA (Dinas perindustrian dan Penanaman Modal). Kurangnya koordinasi antar instansi ini akan menimbulkan kesulitan pada pemilik industri. Hal itu karena keterangan yang diberikan antara satu instansi dengan instansi yang lain saling berbeda. Di satu pihak ada instansi yang mengizinkan, tetapi di pihak lain ada instansi yang melarang.

Selain itu, lemahnya koordinasi antar instansi ini akan mempengaruhi perilaku pemilik industri dan usaha perkotaan dalam mematuhi peraturan. Sebagai contoh, pemilik industri yang sudah terlanjur memperluas perusahaannya akan sangat membutuhkan sumber daya air untuk kelangsungan usahanya. Namun karena tidak memperoleh sumber daya air alternatif pengganti sumber daya air bawah tanah, maka pada akhirnya akan tetap mengambil sumber daya air bawah tanah walaupun tanpa ijin resmi.

Kendala dalam melakukan koordinasi ini adalah karena belum adanya Surat Keputusan / Peraturan yang mengharuskan instansi-instansi tersebut melakukan koordinasi dengan Dinas Pertambangan maupun Kantor Lingkungan Hidup. Oleh karena itu, perlu dibuat surat keputusan bersama mengenai kewajiban melakukan koordinasi antara beberapa instansi terkait secara langsung maupun yang tidak langsung menangani masalah sumber daya air bawah tanah.

4.2.2. Penggunaan Lahan

Seperti yang tersebut dalam pasal 16 Undang-undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang, bahwa pemanfaatan ruang antara lain dikembangkan pada pola pengelolaan tata guna air. Hal ini bertujuan agar keberlanjutan penggunaan air untuk kegiatan pembangunan serta peningkatan kualitas tata ruang dapat berlangsung. Oleh karena itu, arahan penggunaan lahan perlu dipadukan dengan kriteria dari masing-masing wilayah di kota Surakarta dalam kaitannya dengan perolehan pemberian ijin baru pengambilan air bawah tanah untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan.

Berdasarkan pada peta penggunaan lahan (Gambar 4.7.) dan tabel luas penggunaan lahan (Tabel IV.11) serta hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan lahan Kota Surakarta saat ini didominasi oleh permukiman dan kegiatan jasa /

perdagangan serta perusahaan dan industri. Dari hasil pengamatan di lapangan, penggunaan lahan untuk permukiman menyebar di seluruh wilayah Kota Surakarta, kegiatan jasa / perdagangan mendominasi kawasan “segitiga budaya” (Kasunanan – Pasar Gede – Mangkunegaran) serta menyebar di sepanjang jalur jalan-jalan utama. Sedangkan penggunaan lahan untuk kegiatan industri menempati lahan di kawasan industri Pucangsawit, Laweyan, Karang Asem dan Kadipiro. Perincian luas penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel IV.11. berikut ini.

TABEL IV.11.
LUAS PENGGUNAAN LAHAN KOTA SURAKARTA TAHUN 2000

NO.	JENIS PENGGUNAAN LAHAN	1-1-2000 (ha)	31-12-2000 (ha)
1.	Perumahan / Permukiman	2.674,25	(+) 2.676,93
2.	Jasa	420,60	420,60
3.	Perusahaan	282,12	282,12
4.	Industri	101,42	101,42
5.	Tanah Kosong	65,78	(+) 68,23
6.	Tegalan	99,98	(-) 98,84
7.	Sawah	190,87	(-) 187,15
8.	Kuburan	72,86	72,86
9.	Lapangan Olah Raga	65,14	65,14
10.	Taman Kota	31,60	31,60
11.	Lain-lain (jalan, sungai)	399,44	399,44
J u m l a h		4.404,06	4.404,06

Sumber : Dinas Tata Kota, 2001.

Dari Tabel di atas terlihat bahwa perubahan penggunaan lahan selama satu tahun sebesar 5,13 ha, yang terdiri dari penambahan pada permukiman (+ 2,68 ha) dan tanah kosong (+ 2,45 ha) serta pengurangan pada persawahan (- 3,72 ha) dan tegalan (- 1,14 ha). Perubahan tersebut menyebabkan daerah terbangun (*Build Up Area*) mengalami peningkatan.

Arahan penggunaan lahan Kota Surakarta di masa datang dapat diketahui dengan meninjau Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Kota Surakarta tahun 1993 – 2013. Dalam RUTRK ini disebutkan bahwa pertumbuhan kota Surakarta untuk masa 20 tahun mendatang diantaranya diarahkan pada pengembangan sektor industri dan pariwisata, dengan strategi pengembangannya antara lain mengorganisir lokasi dan arah perkembangan industri ke lokasi yang ditentukan seperti kawasan industri Pucangsawit, Laweyan, Karang Asem dan Kadipiro.

Tidak disebutkan macam jenis industri yang dapat menempati kawasan tersebut. Namun apabila ditinjau dari strategi pengembangannya, tampak bahwa sektor industri tekstil, batik dan printing yang terbukti banyak memanfaatkan air masih tetap akan dikembangkan di Kota Surakarta.

Di dalam Rencana Umum Tata Ruang Kota tidak disebutkan kemungkinan penggunaan air permukaan sebagai alternatif pemecahan masalah kebutuhan sumber daya air untuk kegiatan industri. Hal ini berarti kebutuhan air untuk kegiatan industri di masa datang tetap mengandalkan air bawah tanah sebagai pasokan utama untuk proses produksi.

Berdasarkan kondisi di atas menunjukkan bahwa penggunaan lahan terutama untuk kegiatan industri belum terpadu dengan upaya konservasi air bawah tanah. Penyebab belum terpadunya penggunaan lahan dengan upaya konservasi adalah :

1. Jenis industri yang banyak menggunakan air di Kota Surakarta direncanakan akan dipindahkan ke daerah industri Kadipiro. Pemindahan tersebut sebenarnya tidak menyelesaikan masalah kebutuhan air untuk kegiatan industri, karena di lokasi barupun tidak ada alternatif pemecahan masalah kebutuhan airnya. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan sumber daya air bagi kegiatan industri dan usaha perkotaannya, kebijakan pemenuhan airnya tetap diarahkan pada penggunaan air bawah tanah.

2. Ditinjau dari rencana penggunaan lahan menunjukkan kawasan industri Pucangsawit dan Laweyan tetap diarahkan dan digunakan untuk kegiatan industri yang banyak memanfaatkan air dalam proses produksinya seperti industri tekstil, batik dan printing. Padahal bila dilihat data potensi sumber daya air tanahnya, daerah tersebut merupakan wilayah yang mengalami penurunan muka air tanah.

Dengan tetap berlokasinya kegiatan industri yang banyak menggunakan air di wilayah industri Pucangsawit dan Laweyan, maka Pemerintah Kota Surakarta akan dihadapkan pada masalah pemenuhan kebutuhan air baik untuk keperluan produksi maupun perluasan skala produksi di masa datang. Penggunaan lahan tersebut tidak didukung dengan tersedianya sumber daya air alternatif lain sebagai pengganti sumber daya air bawah tanah. Keadaan ini akan mendorong pemilik industri untuk melakukan pengambilan air bawah tanah secara tidak sah, sehingga akan memperburuk kondisi sumber daya air bawah tanah dengan bertambah dalamnya penurunan muka air tanah akibat adanya pengambilan air bawah tanah yang kurang terkendali. Hal ini bisa terjadi karena jarak antara sumur bor pada kawasan industri tersebut tidak (belum) tertata.

Secara teknis, pengambilan air bawah tanah dengan jarak yang terlalu dekat akan mengakibatkan kedudukan muka air tanah akan turun lebih dalam daripada penurunan air tanah dengan jarak pengambilan yang tertata. Hingga saat ini sulit dilakukan penataan jarak antara sumur bor yang ada, mengingat adanya hambatan penggunaan lahan yang telah terbangun di atasnya.

Apabila kedudukan muka air tanah di wilayah industri diharapkan tidak mengalami penurunan setiap tahunnya, maka alternatif penggunaan lahan yang terbaik adalah dengan melakukan beberapa pengaturan sejak awal, seperti :

1. Menghindari pemusatan kegiatan industri yang banyak memanfaatkan air. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengatur letak, jenis dan jumlah industri secara bervariasi berdasarkan besarnya kebutuhan air, sehingga terjadi penggabungan antara jenis industri yang memanfaatkan air berdampingan dengan jenis industri yang sedikit memanfaatkan air.
2. Mengurangi masuknya jumlah industri baru yang banyak memanfaatkan sumber daya air bawah tanah.
3. Meningkatkan kualitas air permukaan (sungai), dan secara perlahan-lahan mengurangi ketergantungan terhadap pengambilan sumber daya air bawah tanah. Sebagai contohnya, untuk memenuhi kebutuhan air di kawasan industri Pucangsawit dapat memanfaatkan air sungai Bengawan Solo, mengingat debit air sungai tersebut yang mencapai 150 m³/dt pada musim kemarau (sumber : Kantor Proyek Pengembangan Wilayah Sungai Bengawan Solo). Dengan sedikit rekayasa dan peningkatan kualitas airnya, maka air sungai Bengawan Solo tersebut kiranya dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air baku bagi industri di kawasan Jebres dan Pucangsawit. Dengan demikian diharapkan penggunaan lahan akan terpadu dengan upaya konservasi air bawah tanah.

4.2.3. Partisipasi Masyarakat

Dalam peranannya sebagai pengguna sumber daya air di perkotaan, faktor partisipasi masyarakat sesungguhnya sangat penting. Oleh karena itu, pengendalian pengambilan air bawah tanah akan terwujud apabila masyarakat pengguna air bawah tanah tersebut turut berpartisipasi dalam mengelola sumber daya air tersebut. Partisipasi masyarakat pengguna air bawah tanah di sini dapat diwujudkan dalam bentuk ketaatan

dalam mematuhi peraturan; pengetahuan terhadap kondisi air bawah tanah beserta peraturannya; serta perolehan informasi tentang peraturan.

Ketiga hal tersebut dapat diketahui melalui analisis deskripsi terhadap hasil isian angket dan wawancara yang disebarakan kepada 30 pengusaha pengguna air bawah tanah serta wawancara dengan dinas / instansi terkait seperti Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, Dipenda Kota Surakarta dan Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta.

4.2.3.1. Ketaatan Terhadap Peraturan

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah terhadap perusahaan pengguna air bawah tanah menunjukkan masih ditemukan berbagai pelanggaran terhadap peraturan pengambilan air bawah tanah tersebut. Jenis pelanggaran yang dilakukan adalah berupa tidak memiliki Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA), tidak menggunakan meter air dan mengambil air bawah tanah melebihi dari debit yang diijinkan. Data mengenai jumlah dan jenis pelanggaran dapat dilihat dalam Tabel IV.12. berikut ini.

TABEL IV.12.
DATA IJIN PENGEBORAN DAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH
DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2000

Jumlah Perush Pengguna ABT Terdaftar	Jumlah Sumur	Jumlah Ijin			Meter Air		Volume Pengambilan (m ³ /th)	
		SIP	SIPA	Tanpa Ijin	Ada	Tidak Ada	Ijin	Riil
279	372	136	40	196	38	334	2.852.780	9.390.195,06

Sumber : Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah dan Dipenda Kota Surakarta

Tabel di atas menunjukkan dari 279 perusahaan yang terdaftar di Dipenda Kota Surakarta ditemukan 372 sumur bor, dan dari jumlah sumur bor tersebut 136 sumur bor (36,56%) baru memiliki Surat Ijin Pengeboran (SIP), dan 40 sumur bor (10,75%) sudah dilengkapi dengan Surat Ijin Pengambilan Air bawah tanah (SIPA), sedangkan sisanya sebanyak 196 sumur bor (52,69%) tidak memiliki ijin baik SIP ataupun SIPA. Dengan ditemukannya sumur bor yang tidak memiliki SIP ataupun SIPA menunjukkan bahwa lebih dari 50% perusahaan pengguna air bawah tanah yang ada di Kota Surakarta telah melakukan pengambilan air bawah tanah tanpa ijin resmi.

Kemudian dari 372 sumur bor yang ada tersebut, setelah diperiksa ternyata hanya 38 sumur bor (10,22%) yang menggunakan meter air, sedangkan sisanya sebanyak 334 sumur bor (89,78%) belum menggunakan meter air. Dari hasil pemeriksaan tersebut menunjukkan ada sumur yang memiliki SIPA tetapi tidak menggunakan meter air.

Sedangkan total pengambilan air bawah tanah dari 40 sumur bor yang diijinkan (memiliki SIPA) sebesar 2.852.780 m³/th. Namun dari hasil pemeriksaan, ternyata pengambilan air bawah tanah yang tercatat pada kantor Dipenda Kota Surakarta pada tahun 2000 sebesar 9.390.195,06 m³. Dengan demikian, selama tahun 2000 terjadi kelebihan pengambilan air bawah tanah sebesar 329,16%. Kelebihan pengambilan air bawah tanah ini disebabkan oleh dua hal : pertama, beroperasinya sumur bor yang tidak memiliki SIPA, dan yang kedua, pengusaha mengambil air bawah tanah melebihi dari debit yang diijinkan.

Dengan adanya tiga bukti jenis pelanggaran tersebut (tidak memiliki SIPA, tidak menggunakan meter air, serta pengambilan yang melebihi dari debit yang diijinkan) menunjukkan bahwa belum seluruh pengusaha pengguna air bawah tanah memiliki kesadaran hukum. Hal ini berarti pula bahwa belum terwujud partisipasi dari para pengusaha dalam melaksanakan peraturan pengendalian pengambilan air bawah tanah.

4.2.3.2. Pengetahuan Terhadap Kondisi Air Tanah dan Peraturannya

Kesadaran hukum manusia berawal mula pada gambaran manusia tersebut terhadap lingkungan di sekitarnya. Manusia berintegrasi secara terus menerus dengan lingkungan hidupnya. Dalam interaksinya tersebut, manusia mengamati lingkungan dan mendapatkan pengalaman. Dari pengamatan dan pengalamannya itu manusia memiliki gambaran tertentu tentang lingkungan hidup di sekitarnya. Gambaran yang diperoleh tersebut dapat bersifat negatif dan positif. Timbulnya gambaran negatif menunjukkan manusia tersebut tidak memahami betapa pentingnya kelestarian lingkungan hidup bagi kelangsungan hidup. Sebaliknya, bila gambaran positif yang diperoleh, maka manusia tersebut akan memiliki kepedulian terhadap kelestarian lingkungan (Soemarwoto dalam Harun, 1993).

Bila dikaitkan dengan pengendalian pengambilan air bawah tanah, maka gambaran yang dimaksud di atas merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh para pengusaha pengguna air bawah tanah baik berupa pengetahuan mengenai kondisi air tanahnya maupun peraturannya.

A. Pengetahuan tentang Kondisi Air Bawah Tanah

Pengetahuan terhadap kondisi air bawah tanah ini meliputi : Pengetahuan mengenai kondisi penurunan air tanah saat ini di daerah Jurug dan Jebres; penyebab penurunan muka air tanah; dan tujuan pembatasan pengambilan air bawah tanah.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh responden menunjukkan bahwa 23 responden (76,66%) tidak mengetahui kondisi air bawah tanah di daerah Jurug dan Jebres yang telah mengalami penurunan, sedangkan sisanya sebanyak 7 responden (23,34%) sudah mengetahui kondisi air bawah tanah tersebut.

Berkaitan dengan penyebab penurunan air bawah tanah, berikut tersaji tabel mengenai tanggapan terhadap penyebab turunnya air bawah tanah dan alasan terhadap tanggapan tersebut.

TABEL IV.13.
TANGGAPAN MENGENAI PENYEBAB UTAMA
TURUNNYA AIR BAWAH TANAH

Kegiatan Industri dan Usaha Perkotaan Penyebab Utama Turunnya Muka Air Tanah	Pemilih	Prosentase
1. Kurang Benar	17	56,67
2. Benar	9	30,00
3. Kurang Benar dan Benar	4	13,33
J u m l a h	30	100,00

Sumber : Hasil analisis.

TABEL IV.14.
ALASAN TERHADAP ANGGAPAN KEGIATAN INDUSTRI DAN USAHA
PERKOTAAN SEBAGAI PENYEBAB UTAMA TURUNNYA MUKA AIR TANAH

ALASAN PENGUSAHA	PEMILIH	PROSENTASE
a. Kurang Benar, karena :		
1. Tidak ada bukti	4	16,67
2. Penduduk, pemerintah dan badan-badan sosial juga memanfaatkan.	12	50,00
3. Meningkatnya pem-bangunan pada daerah resapan.	8	33,33
J u m l a h	24	100,00
b. Benar, karena :		
1. Kegiatan industri dan usaha perkotaan banyak memanfaatkan ABT	7	53,84
2. Hal ini sudah umum.	1	7,70
3. Pengusaha kurang kesadarannya.	5	38,46
J u m l a h	13	100,00

Sumber : Hasil analisis

Catatan : Responden memilih lebih dari satu.

Pada Tabel IV.13. di atas ditunjukkan bahwa 9 responden (30%) membenarkan anggapan bahwa kegiatan industri dan usaha perkotaan sebagai penyebab utama turunnya muka air tanah, sedangkan 17 responden (56,67%) tidak membenarkan anggapan tersebut.

Alasan mengapa responden membenarkan atau tidak, tersaji dalam Tabel IV.14. Dari tabel tersebut terlihat bahwa alasan responden membenarkan anggapan mengenai kegiatan industri dan usaha perkotaan sebagai penyebab utama turunnya muka air tanah adalah karena adanya kenyataan bahwa kegiatan industri dan usaha perkotaan tersebut merupakan kegiatan yang paling banyak memanfaatkan air bawah tanah. Alasan ini didukung oleh 7 responden (53,84%). Kemudian, 5 responden lainnya (38,46%) memilih bahwa alasan mereka membenarkan anggapan tersebut adalah karena para pengusaha memang kurang kesadarannya.

Sedangkan alasan responden yang tidak membenarkan anggapan bahwa kegiatan industri dan usaha perkotaan sebagai penyebab utama turunnya muka air tanah adalah karena tidak ada bukti, didukung oleh 4 responden (16,67%); penduduk, pemerintah dan badan sosial juga memanfaatkannya, didukung oleh 12 responden (50%); serta sisanya sebanyak 8 responden (33,33%) memilih bahwa meningkatnya pembangunan pada daerah resapanlah yang menjadi penyebab utama turunnya muka air tanah.

Dari alasan-alasan yang disebutkan di atas, terdapat 4 responden (13,33%) yang selain memilih membenarkan anggapan tersebut sekaligus juga memilih tidak membenarkan anggapan berdasarkan alasan-alasan yang ada. Seperti yang terlihat pada Tabel IV.13. di atas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden yang memilih membenarkan dan tidak membenarkan ini, mereka menganggap bahwa pada kenyataannya kegiatan industri dan usaha perkotaan memang merupakan kegiatan yang banyak menggunakan air bawah

tanah, namun berdasarkan informasi yang pernah responden peroleh, adanya pembangunan pada daerah resapan juga dapat mempengaruhi berkurangnya daya serap tanah terhadap air hujan sehingga hal ini dapat mengakibatkan terjadinya penurunan muka air tanah yang ada.

Meskipun air bawah tanah termasuk dalam sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*), namun karena proses pembentukannya memerlukan waktu yang lama, maka sumber daya air bawah tanah perlu dijaga kelestariannya. Dari 30 kuesioner yang tersebar, 100% responden menjawab bahwa sumber daya air bawah tanah memang perlu dijaga kelestariannya. Namun tidak semua responden tersebut benar-benar mengetahui dan memberikan contoh mengenai cara-cara pelestarian air bawah tanah tersebut.

Pengambilan dan pemanfaatan air bawah tanah yang dilakukan secara intensif dan terus meningkat setiap tahunnya dapat menimbulkan permasalahan / dampak negatif bagi lingkungan di kemudian hari, terutama bila pengambilan dan pemanfaatannya tidak dikendalikan. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya penurunan muka air tanah agar tidak terus berlanjut, perlu dilakukan upaya pembatasan pengambilannya. Adapun tanggapan pengusaha terhadap tindakan pembatasan tersebut adalah 24 responden (80%) setuju dengan alasan karena air bawah tanah merupakan sumber daya yang terbatas jumlahnya. Sedangkan 6 responden (20%) tidak setuju dengan alasan karena semua orang dapat memanfaatkannya secara bebas.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh para responden menunjukkan bahwa sebagian besar pengusaha pengguna air bawah tanah tidak mengetahui kalau telah terjadi penurunan muka air tanah di daerah Jurug dan Jebres. Sehingga sebagian besar dari mereka juga tidak membenarkan anggapan bahwa kegiatan industri dan usaha perkotaan sebagai penyebab utama turunnya muka air tanah. Hal ini lebih disebabkan selain karena

responden tersebut tidak mengetahui penyebab utama turunnya air bawah tanah juga karena mereka tidak mau disalahkan sebagai penyebab utama turunnya muka air tanah.

Menurut Chay Asdak (1995), walaupun pembangunan pada daerah resapan turut mempengaruhi jumlah air yang dapat meresap ke dalam akuifer air tanah dalam, namun pengaruh pembangunan tersebut tidak secara langsung mempengaruhi penurunan air tanah. Penurunan air tanah saat ini lebih disebabkan oleh peningkatan pemanfaatan air dalam jumlah besar seperti pemanfaatan di lingkungan industri, pertanian modern dan aktivitas manusia lainnya yang memerlukan dan memanfaatkan air dari sumur artesis dalam jumlah besar.

Adapun alasan mengenai penduduk, pemerintah dan badan sosial juga memanfaatkan air bawah tanah, hal itu tidaklah sebanyak yang dipakai oleh kegiatan industri maupun usaha perkotaan. Untuk keperluan rumah tangga, air tanah yang mereka manfaatkan umumnya berasal dari air tanah dangkal dengan debit pengambilan tidak lebih dari 100m³/bulan. Sedangkan pemanfaatan air bawah tanah (dari air tanah dalam) oleh Pemerintah dan badan sosial juga jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan pemanfaatan oleh kegiatan industri dan usaha perkotaan, karena pemerintah dan badan sosial tersebut mengambil air bawah tanah hanya untuk keperluan karyawan (kamar mandi dan wudlu).

Kekurangpahaman responden terhadap siklus air bawah tanah dan pengetahuan-pengetahuan lainnya yang berkaitan dengan masalah pengambilan air bawah tanah, seperti pengetahuan mengenai jumlah pengambilan air bawah tanah dan kedalaman pengambilannya untuk setiap jenis kegiatan, serta sikap responden yang tidak mau disalahkan, secara tidak langsung akan mempengaruhi perilaku responden dalam melaksanakan peraturan pengendalian pengambilan air bawah tanah. Responden akan cenderung bersikap boros dalam memanfaatkan air bawah tanah. Hal ini terbukti dari hasil

tersebut melalui jasa perantara. Meskipun demikian, dari hasil wawancara, para responden tersebut memiliki hasrat untuk mengetahui lebih jauh.

Berdasarkan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 disebutkan bahwa setiap pengambilan air bawah tanah yang telah mendapatkan ijin wajib melengkapi sumur bornya dengan meteran air atau alat pengukur debit air. Berdasarkan hasil angket kuesioner, menunjukkan bahwa 24 responden (80,00%) tidak keberatan dengan diberlakukannya peraturan tersebut dan 4 responden (13,33%) menyatakan keberatan sedangkan sisanya 2 responden (6,67%) menyatakan keberatan dan tidak keberatan terhadap peraturan mengenai kewajiban menggunakan meter air tersebut. Alasan masing-masing responden baik yang keberatan dengan peraturan tersebut maupun yang tidak keberatan cukup bervariasi. Seperti yang terlihat dalam tabel berikut ini.

TABEL IV.15.
TANGGAPAN TERHADAP PERATURAN PENGGUNAAN METER AIR

MACAM TANGGAPAN	PEMILIH	PROSENTASE
a. Keberatan, karena :		
1. Biaya tinggi.	3	33,33
2. Harus ada subsidi dari pemerintah.	5	55,56
3. Seharusnya pemerintah yang menyediakan.	1	11,11
J u m l a h	9	100,00
b. Tidak keberatan, karena :		
1. Akibat pengambilan air bawah tanah.	10	28,57
2. Kewajiban pengusaha.	6	17,14
3. Sebagai kontrol penggunaan air bawah tanah.	17	48,57
4. Sumbangan terhadap kelestarian air bawah tanah	2	5,72
J u m l a h	35	100,00

Sumber : Hasil analisis

Catatan : Responden memilih lebih dari satu.

Menurut Tabel IV.15. di atas, alasan responden yang menyatakan keberatan dengan peraturan penggunaan meter air tersebut adalah karena untuk mengadakan alat tersebut membutuhkan biaya yang tinggi, didukung oleh 3 responden (33,33%). Sedangkan

yang menyatakan bahwa untuk pengadaan alat tersebut harus ada subsidi dari pemerintah sebanyak 5 responden (55,56%), dan sisanya 1 responden (11,11%) menyatakan bahwa seharusnya pemerintah yang mengadakan karena hal itu untuk kepentingan pemerintah.

Sedangkan alasan responden yang menyatakan tidak keberatan untuk menggunakan meter air adalah karena dengan alat tersebut penggunaan air bawah tanah dapat terkontrol. Jawaban ini didukung oleh 17 responden (48,57%). Alasan lainnya adalah karena hal itu merupakan akibat dari pengambilan air bawah tanah yang dilakukan, menurut 10 responden (28,57%), dan sudah merupakan kewajiban pengusaha pengguna air bawah tanah, menurut 6 responden (17,14%), serta sebagai bentuk sumbangan pengusaha terhadap kelstarian air bawah tanah, menurut 2 responden (5,72%).

Berdasarkan analisis terhadap hasil kuesioner, menunjukkan bahwa hampir semua responden mengetahui adanya kewajiban pengusaha pengguna air bawah tanah untuk memiliki surat ijin pengambilan air bawah tanah yang dikeluarkan oleh Gubernur. Dan sebagian besar dari mereka juga telah memahami tujuan dari peraturan penggunaan meter air. Hal ini bisa dilihat dari alasan yang dikemukakan oleh para responden seperti penggunaan meter air sudah merupakan kewajiban para pengusaha pengguna air bawah tanah, selain itu dengan menggunakan meter air maka air yang diambil / dimanfaatkan bisa terkontrol sehingga dapat mencegah terjadinya pemborosan air.

Namun dari hasil analisis tersebut juga dapat dijumpai responden yang belum / tidak mengetahui tujuan dari penggunaan meter air. Hal ini berdasarkan jawaban responden yang menyatakan keberatan terhadap peraturan penggunaan meter air. Alasan para responden tersebut adalah karena mereka telah membayar retribusi atau pajak penggunaan air bawah tanah, selain itu penggunaan meter air bukan untuk kepentingan para pengusaha pengguna air bawah tanah melainkan untuk kepentingan pemerintah, oleh

karena itu seharusnya pemerintahlah yang menyediakan alat tersebut atau pemerintah memberikan subsidi terhadap pembelian atau pengadaan meter air.

Dari jawaban atau alasan responden yang keberatan untuk mengeluarkan dana bagi pengadaan meter air, mencerminkan sikap responden yang tidak mau rugi atau hanya berorientasi pada keuntungan dan sangat didominasi oleh pertimbangan ekonomi semata sehingga dalam menjalankan peraturanpun mereka menganggapnya sebagai beban karena peraturan tersebut seolah tidak ada manfaatnya bagi dia dan perusahaannya. Oleh karena itu, perlu adanya campur tangan dari pemerintah dalam memberikan pembinaan terhadap para pengusaha pengguna air bawah tanah, yang dapat dilakukan melalui pendekatan dan dialog dengan para pengusaha tersebut untuk mencari solusi yang terbaik bagi kelestarian sumber daya air bawah tanah, bagi kelangsungan usaha mereka maupun bagi masyarakat umum.

4.2.3.3. Perolehan Informasi Peraturan

Pengetahuan dan pemahaman masyarakat akan suatu peraturan lebih banyak ditentukan oleh ada atau tidaknya informasi serta cara-cara yang efektif dalam memperoleh informasi tersebut. Oleh karena itu, upaya penyampaian informasi mengenai peraturan pengambilan air bawah tanah merupakan salah satu cara untuk menyebarluaskan peraturan. Penyampaian informasi ini bisa dilakukan baik melalui media cetak, elektronik maupun melalui dialog / temu ilmiah. Dari penyebaran informasi ini diharapkan sikap dan perilaku para pengusaha pengguna air bawah tanah tersebut sesuai dengan apa yang diinginkan.

Dalam penyampaian informasi, terdapat dua pihak yang saling terkait, yaitu penerima dan pemberi informasi. Pihak penerima informasi adalah para pengusaha, sedangkan pihak pemberi informasi adalah pemerintah, dalam hal ini adalah Dinas

Pertambangan Propinsi Jawa Tengah dan Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta. Berdasarkan hasil angket pertanyaan diketahui macam sumber informasi yang telah berperan, seperti yang terlihat dalam tabel berikut ini.

TABEL IV.16.
SUMBER INFORMASI PERATURAN

SUMBER INFORMASI	PEMILIH	PROSENTASE
▪ Koran / buku / majalah / peraturan	11	29,73
▪ TV / radio / film	-	-
▪ RT / RW / Kelurahan	-	-
▪ Saudara / teman / orang lain	5	13,51
▪ Penyuluhan / seminar / temu ilmiah	15	40,54
▪ Lain-lain : Dinas / instansi terkait (Dinas Pertambangan, Dipenda, Kantor Lingkungan Hidup)	6	16,22
J u m l a h	37	100,00

Sumber : Hasil analisis

Catatan : Responden memilih lebih dari satu.

Dari tabel di atas, menunjukkan bahwa 11 responden (29,73%) memperoleh informasi mengenai peraturan pengambilan air bawah tanah dari media cetak (koran, buku, majalah dan peraturan). Sedangkan 15 responden (40,54%) memperoleh informasi dari penyuluhan, seminar ataupun temu ilmiah, 5 responden (13,51%) memperoleh informasi dari saudara, teman atau orang lain, serta sisanya sebanyak 6 responden (16,22%) memperoleh informasi dari Dinas Instansi terkait seperti Dinas pertambangan, Dipenda dan kantor lingkungan hidup. Sedangkan berapa kali mereka mendapatkan informasi dalam setahun dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

TABEL IV.17.
BANYAKNYA INFORMASI DALAM SETAHUN

INFORMASI SELAMA SETAHUN	PEMILIH	PROSENTASE
4 kali	-	-
3 kali	-	-
2 kali	7	23,33
1 kali	19	63,34
lain-lain (menurut kepentingan)	4	13,33
J u m l a h	30	100,00

Sumber : Hasil analisis

Tabel di atas menunjukkan bahwa dalam setahun para pengusaha pengguna air bawah tanah itu sebagian besar / 19 responden (63,34%) mendapatkan informasi mengenai peraturan pengambilan air bawah tanah hanya satu kali. Sedangkan 7 responden (23,33%) dalam setahun mendapatkan informasi tersebut sebanyak dua kali dan sisanya / 4 responden (13,33%) menyatakan tidak pasti berapa kali mendapatkan informasi dalam setahun atau tergantung kepentingan.

Bila dilihat kembali Tabel IV.16. diketahui bahwa sebagian besar perolehan informasi para pengusaha pengguna air bawah tanah tersebut berasal dari penyuluhan, seminar atau temu ilmiah. Hal ini menunjukkan kegiatan penyuluhan, seminar ataupun temu ilmiah yang diselenggarakan oleh pemerintah cukup mengena dan berhasil dengan baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan aparat berwenang di Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, minimal satu kali dalam setahun ada beberapa petugas yang melakukan pemeriksaan dan pembinaan ke daerah yang bersangkutan. Sedangkan dari keterangan petugas di Kantor Lingkungan Hidup Kota Surakarta disebutkan bahwa setiap tahun Kantor Lingkungan Hidup menyelenggarakan semiloka / temu ilmiah bagi para

pengusaha pengguna air bawah tanah dengan mendatangkan pembicara dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan – Bandung, Dinas Pertambangan Propinsi dan Lemlit UNS.

Namun bila melihat kembali Tabel IV.12. ternyata lebih dari 50% pengusaha pengguna air bawah tanah melakukan pelanggaran terhadap peraturan pengendalian pengambilan air bawah tanah. Macam jenis pelanggaran yang mereka lakukan adalah tidak memiliki ijin SIPA, tidak menggunakan meter air dan mengambil air bawah tanah melebihi dari debit yang telah ditentukan. Dengan demikian, menunjukkan bahwa upaya penyebaran informasi melalui penyuluhan, seminar maupun temu ilmiah ternyata kurang berpengaruh terhadap pelaksanaan peraturan. Hal ini lebih disebabkan karena para pengusaha pengguna air bawah tanah tersebut tidak memiliki kesadaran untuk melaksanakan peraturan, walaupun sebenarnya mereka sudah mengetahui mengenai peraturan pengambilan air bawah tanah yang berlaku di Kota Surakarta.

Untuk meningkatkan kesadaran dan rasa kewajiban para pengusaha pengguna air bawah tanah tersebut, sebaiknya dalam setiap penyelenggaraan semiloka / temu ilmiah para pengusaha tersebut diberi giliran untuk menjadi salah satu pembicaranya. Dengan demikian mereka akan memiliki tanggung jawab untuk menjaga kepatuhan dan penegakan hukumnya.

4.3. Rangkuman

A. Rangkuman Hasil Kajian

TABEL IV.18.
RANGKUMAN HASIL KAJIAN

Materi dan Parameter Kajian	Kondisi Lapangan	Masalah	Kendala	Upaya Yang Perlu Dilakukan
<p>I. Analisis Pemanfaatan</p> <p>A. Prioritas Pemanfaatan ABT</p>	<p>-Indeks prioritas pemanfaatan air bawah tanah memiliki kecenderungan mementingkan kebutuhan industri dan usaha perkotaan dari pada kebutuhan domestik /pemanfaatan lebih banyak untuk kepentingan Industri dan Usaha perkotaan (prioritas ke 4 & &) daripada untuk kepentingan domestik (air minum & rumah tangga / prioritas 1 & 2)</p>	<p>-Distribusi air PDAM jumlahnya tidak mencukupi & sering macet, hal ini mempengaruhi perilaku konsumsi air di kalangan industri dan usaha perkotaan cenderung lebih memanfaatkan ABT. -Saat ini PDAM masih terfokus untuk memenuhi konsumsi domestik pada rumah tangga.</p>	<p>-Adanya perbedaan tarif yang jauh lebih murah bagi peman faatan ABT dibandingkan air PDAM.</p>	<p>Menaikkan tarif pajak pemanfaatan air bawah tanah secara progresif, kalau bisa lebih tinggi dari tarif pemanfaatan air PDAM Penaan pajak progresif dengan struktur tarif yang nilainya di atas harga air PDAM akan berdampak pada apresiasi masyarakat terhadap air bawah tanah, sehingga akan terjadi efistensi penggunaannya.</p>
<p>B. Perubahan Ketersediaan ABT</p>	<p>Pemanfaatan air bawah tanah saat ini berada dalam batas yang kurang terkendali, dengan pengambilan air tanah selama tahun 2000 sebesar 29.227.870,61m³ sementara cadangan air tanahnya sebesar 54.850.049,46m³.</p>	<p>Bila pemanfaatan ABT melebihi separo dari potensi/ ketersediannya akan berakibat pada kelangkaan air bawah tanah, karena proses pengisian kembali relatif lebih lama dibandingkan waktu untuk mengambalnya.</p>	<p>Hampir 95% kebutuhan air untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan dipenuhi dari air bawah tanah.</p>	<p>Merencanakan untuk mulai memanfaatkan sumber daya air permukaan (sungai) sebagai sumber air alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap air bawah tanah.</p>

Matenidan Parameter Kajian	Kondisi Lapangan	Masalah	Kendala	Upaya Yang Perlu Dilakukan
<p>II. Analisis Pengendalian</p> <p>A. Pelaksanaan Peraturan</p> <p>1. Kesesuaian</p> <p>Pelaksanaan Peraturan :</p> <p>a). Perijinan : kesesuaian prosedur, jangka waktu pengurusan dan biaya.</p> <p>b). Pengawasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesesuaian pencatatan penggunaan ABT 	<p>Belum sesuai, karena 11 responden (36,67%) pernah mengalami kesulitan mengurus ijin SIPA. Macam kesulitan nya adalah : Prosedur pengurusan berbelit-belit, jangka waktu pengurusan melebihi waktu yang ditetapkan dan besarnya tarif retribusi SIPA melebihi ketentuan.</p> <p>Pencatatan penggunaan ABT belum seluruhnya sesuai dengan penggunaan air tanah yang sebenarnya, karena adanya pemberlakuan kebijakan “debit minimum” (berdasar kan penggunaan pipa) bagi sumur yang meter airnya rusak / belum terpasang meter air.</p>	<p>Pemerintah berusaha meningkatkan pelayanan perijinan dengan mempersingkat jalur proses perijinan, namun kenyatannya masih ditemui tindakan beberapa aparat pemerintah yang kurang mendukung kebijakan pemerintah terhadap pelestarian air bawah tanah tersebut.</p> <p>Penerapan penghitungan pemanfaatan ABT berdasarkan penggunaan pipa akan merugikan upaya pelestarian air tanah, karena akan mendorong para pengusaha untuk menggunakan ABT melebihi dari debit yang diijinkan.</p>	<p>Masih adanya beberapa aparat pemerintah yang kurang memahami peran pemerintah sebagai pelayan masyarakat yang harus bertindak untuk lebih mementingkan kepuasan masyarakat.</p> <p>-Adanya anggapan / salah pengertian mengenai wewenang untuk mengganti/mem perbaiki meter air yg rusak adalah tugas Distam.</p> <p>-Model penghitungan penggunaan ABT yang lebih mengun tungkan pengusaha (sistem ukuran pipa / pemanfaatan minimum) mengakibatkan para pengusaha tersebut enggan untuk memasang meter air / memperbaiki meter airnya yang rusak.</p>	<p>-Memberikan pembinaan pada aparat pemerintah untuk meningkatkan kualitas pelayanan perijinan agar angka pelanggaran bisa ditekan sekecil mungkin</p> <p>-Memasang poster / pengumuman mengenai bagan / proses perijinan SIP/SIPA mulai dari prosedur, jangka waktu pengurusan s/d tarif retribusinya di loket pendaftaran dan Dinas / Instansi terkait.</p> <p>-meluruskan anggapan / salah pengertian yang selama ini berkembang di masyarakat (pengusaha pengguna ABT) mengenai apa yang menjadi wewenang Distam dan apa yang menjadi kewajiban pemasangan meter air bagi semua sumur bor baik yang sudah berijin maupun yang belum.</p> <p>-Perlu adanya evaluasi terhadap data pencatatan penggunaan ABT bagi setiap kegiatan usaha.</p>

Materi dan Parameter Kejian	Kondisi Lapangan	Masalah	Kendala	Upaya Yang Perlu Dilakukan
<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian pemberian sanksi pelanggaran <p>c) Operasional</p>	<p>-Belum sesuai, karena belum diterapkannya semua sanksi terhadap para pengguna ABT yang melanggar (hanya sanksi berupa penyegehan sumur bor yang sifatnya sementara).</p> <p>-Belum sesuai dengan peraturan yang berlaku, karena hampir seluruh pajak pengembalian ABT masuk ke PAD.</p>	<p>Karena ringannya sanksi yang diberikan tidak membuat jera para pengusaha yang melanggar.</p> <p>Kecilnya dana kompensasi pemulihan ABT yang tidak seimbang dengan besarnya pajak yang berhasil dikumpulkan serta dampak lingkungan yang ditimbulkannya.</p>	<p>Penerapan sanksi penutupan sumur bor dan pencabutan ijin SIPA dikhawatirkan akan mempengaruhi pembangunan ekonomi.</p> <p>Tidak adanya aturan yang mengatur dengan jelas berapa % dana kompensasi pemulihan ABT dan berapa % yang masuk PAD.</p>	<p>Penerapan sanksi berupa denda uang setinggi-tingginya atau pemutusan nama perusahaan dan perusahaan yang melanggar di media masa, untuk membuat jera / malu para pengusaha pengguna ABT yang melanggar peraturan.</p> <p>Membuat peraturan yang mengatur dengan jelas berapa % alokasi dana kompensasi pemulihan ABT dan berapa % yang masuk PAD.</p>
<p>2. Koordinasi antar Instansi terkait.</p>	<p>Belum sepenuhnya terwujud koordinasi antar instansi terkait, karena adanya ijin perluasan industri tekstil & printing (industri yang banyak menggunakan ABT) di daerah yang air tanahnya telah mengalami penurunan.</p>	<p>Belum terwujudnya koordinasi antar instansi terkait mengakibatkan terhambatnya pelaksanaan peraturan mengenai pengendalian pengambilan ABT.</p>	<p>Belum adanya surat keputusan / peraturan yang bersifat kuat dan mengikat yang mengharuskan instansi-instansi tersebut melakukan koordinasi dalam memberikan perijinan.</p>	<p>Perlu dibuka perwakilan / cabang Dinas Pertambangan Prop.Jateng di Kota Surakarta untuk mempermudah dan meningkatkan koordinasi serta memperlancar pengurusan ijin SIPA bagi para pengusaha.</p>
<p>B. Penggunaan Lahan</p>	<p>Penggunaan lahan terutama untuk kegiatan industri belum terpadu dengan upaya konservasi ABT, karena :</p> <ul style="list-style-type: none"> Penggunaan lahan kawasan industri Pucangsawit & Laweyan tetap diarahkan untuk kegiatan industri yang banyak menggunakan air. 	<p>Berkumpulnya industri yang banyak menggunakan air bawah tanah di masa datang tanpa diimbangi oleh penggunaan air permukaan akan mengakibatkan bertambahnya penurunan muka air tanah.</p>	<p>Sulit untuk menghilangkan ketergantungan terhadap sumber daya air bawah tanah, karena air permukaan belum dapat digunakan.</p>	<p>-Menghindari pemusatan kegiatan industri dan usaha perkotaan yang banyak mengambil ABT. -Mengatur jarak, jumlah dan kapasitas setiap sumur. -Meningkatkan kualitas air permukaan, sehingga ketertarikan kegiatan industri</p>

Materi dan Parameter Kajian	Kondisi Lapangan	Masalah	Kendala	Upaya Yang Perlu Dilakukan
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untuk memenuhi kebutuhan air bagi kegiatan industri dan usaha perkotaan tetap diarahkan pada penggunaan ABT. 			<p>dan usaha perkotaan terhadap pengambilan ABT mulai dapat dikurangi.</p>
<p>C. Partisipasi Masyarakat</p> <p>1. Ketaatan Terhadap Peraturan.</p> <p>2. Pengetahuan tentang Kondisi Air Bawah Tanah</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dari 372 sumur bor, hanya 136 berijin SIP dan 40 berijin SIPA. -Dari 372 sumur bor, hanya 38 yang menggunakan meter air. -Terjadi kelebihan pengambilan ABT sebesar 329,16% dari 40 sumur bor yang memiliki ijin SIPA. -23 responden (76,66%) tidak mengetahui kondisi air tanah di daerah Jurug & Jebres mengalami penurunan. -17 responden (56,67%) tidak sependapat dengan anggapan bahwa kegiatan industri dan usaha perkotaan sebagai penyebab turunnya air bawah tanah, dengan alasan bahwa pengambilan ABT oleh penduduk, pemerintah & badan sosial serta adanya pembangunan an pada daerah resapan juga turut menyebabkan turunnya muka air tanah. 	<p>Adanya tiga jenis pelanggaran yang dilakukan oleh para pengusaha pengguna ABT, seperti : Tidak memiliki ijin SIPA, tidak menggunakan meter air dan mengambil ABT melebihi dari debit yang diijinkan.</p> <p>Sikap responden yang tidak mau disalahkan sebagai penyebab turunnya muka air tanah juga mempengaruhi perilaku responden dalam mengambil ABT. Responden akan cenderung bersikap boros dalam memanfaatkan air bawah tanah yang ada.</p>	<p>Belum seluruh pengusaha pengguna ABT memiliki kesadaran hukum untuk mentaati peraturan pengambilan air bawah tanah yang berlaku.</p> <p>Responden kurang memiliki akses terhadap informasi yang berkaitan dengan kondisi air bawah tanah yang ada di daerahnya.</p>	<p>Perlu nya penegakan hukum, karena hal ini berkaitan dengan upaya untuk mendukung kelestarian sumber daya air bawah tanah.</p> <p>-Meningkatkan pengetahuan responden melalui pembinaan / temu ilmiah tentang masalah yang berkaitan dengan sumber daya air tanah, mulai dari pengambilannya sampai dengan dampak yang akan ditimbulkan bila pengambilannya berlebihan.</p> <p>-Senantiasa menumbuhkan pemahaman kepada para pengusaha pengguna ABT bahwa mengurangi dampak pengambilan ABT lebih menguntungkan daripada harus menanggung akibat yang ditimbulkannya.</p>

Materi dan Parameter Kajian	Kondisi Lapangan	Masalah	Kendala	Upaya Yang Perlu Dilakukan
3. Pengetahuan tentang Peraturan	4 responden (13,33%) merasa keberatan untuk menggunakan meter air dengan alasan seharusnya pemerintah yang menyediakan atau paling tidak ada subsidi dari pemerintah karena responden telah membayar retribusi / pajak pengam bilan ABT dan hal tersebut bukan untuk kepentingan responden melainkan untuk kepentingan pemerintah.	Sikap keberatan responden untuk menggunakan meter air akan berpengaruh pada keengganan responden untuk mematuhi peraturan penggunaan meter air yang akhirnya akan berakibat pada pengam bilan ABT yang melebihi dari debit yang diijinkan.	Responden hanya berorientasi pada keuntungan semata sehingga kurang memiliki kepedulian terhadap kelestarian sumber daya air bawah tanah.	Pembinaan terhadap responden akan pentingnya untuk mentaati peraturan demi kelestarian air bawah tanah dan keberlanjutan usaha mereka.
4. Perolehan Informasi	15 responden (40,54%) memperoleh informasi dari penyuluhan/seminar/temu ilmiah dan 11 responden (39,73%) memperoleh informasi dari media cetak (koran/buku/majalah/peraturan), sedangkan perolehan informasi dari RT/RW/Kelurahan ataupun media elektronik tidak ada.	Walaupun hampir 50% responden memperoleh informasi melalui penyuluhan/seminar/temu ilmiah, namun upaya penyebaran informasi melalui penyuluhan/seminar/temu ilmiah ternyata kurang berpengaruh terhadap pelaksanaan peraturan, karena ter bukti lebih dari 50% pengusaha pengguna ABT melakukan pelanggaran terhadap peraturan pengendalian pengambilan ABT.	Tidak adanya informasi yang diperoleh di tingkat kelurahan menunjukkan belum seluruh aparat pemerintah melakukan penyebarluasan informasi. Seharusnya mulai dari tingkat kelurahan masyarakat sudah tidak kesulitan lagi memperoleh informasi yang dibutuhkan karena kelurahan menjadi ujung tombak dari keberhasilan pelaksanaan peraturan.	Meningkatkan peranan aparat pemerintah mulai dari tingkat kelurahan sampai dinas / instansi terkait dalam melakukan penyebarluasan informasi peraturan pengambilan ABT.

B. Rekomendasi dan Alternatif Solusi

TABEL IV.19.
REKOMENDASI DAN ALTERNATIF SOLUSI

No	Deskripsi	Kelemahan Eksisting	Alternatif Solusi
1.	<p>emanfaatan : Lebih mementingkan kebutuhan industri & usaha perkotaan Pemanfaatan ABT kurang terkendali</p>	<p>Tarif ABT jauh lebih murah di banding tarif PDAM. Hampir 95% kebutuhan air industri & usaha perkotaan dipenuhi dari ABT.</p>	<p>Menaikkan tarif pajak ABT lebih tinggi dari air PDAM. Memanfaatkan air permukaan (sungai) sebagai sumber air alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap ABT.</p>
2.	<p>Pengendalian : - Perijinan, pengawasan dan operasional; pelaksanaan belum sesuai dengan peraturan yang berlaku.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Masih ditemui kesulitan dalam mengurus perijinan. - Pemberlakuan kebijakan penghitungan pemanfaatan ABT berdasarkan penggunaan pipa (debit minimum). - Belum diterapkannya semua sanksi terhadap para pengguna ABT yang melanggar. - Hampir seluruh pajak pengembalian ABT masuk menjadi PAD. - Belum terwujud koordinasi antar instansi terkait dalam melaksanakan peraturan pengendalian pengambilan ABT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersingkat jalur proses per ijinan dan membuat pengumuman proses perijinan mulai dari prosedur, jangka waktu s/d tarif retribusi. - Mewajibkan penggunaan meter air bagi semua sumur bor baik yang berijin maupun yang belum tetapi terdaftar sebagai wajib pajak. - Ada petugas pencatat meter air dan secara periodik diadakan evaluasi kembali. - Mengembangkan peraturan sanksi dengan menerapkan sanksi berupa denda uang atau dengan memuat nama-nama pengusaha yang melanggar di media massa atau elektronika. - Membuat peraturan yang mengatur dengan jelas berapa % alokasi dana untuk kompensasi pemulihan ABT & berapa % yang masuk PAD. - Perlu dibuka cabang perwakilan Dinas Pertambangan di Surakarta, karena selain bisa lebih meningkatkan koordinasi antar instansi terkait juga memperlancar pengurusan ijin SIPA.
3.	<p>Perencanaan ruang dan Rencana Penggunaan Lahan.</p>	<p>Penggunaan lahan kawasan industri Pucangsawit & Laweyan tetap diarahkan untuk kegiatan industri yang banyak menggunakan air & untuk memenuhi kebutuhan air tersebut tetap diarahkan pada penggunaan ABT.</p>	<p>Dalam menyusun rencana ruang di masa datang, selain mempertimbangkan ABT yang dapat dimanfaatkan, perlu juga mempertimbangkan dampak negatif pengambilannya. Dalam rencana detil penggunaan ruang, perlu dihindari pemusatan kegiatan yang banyak mengambil ABT. Dalam penyusunan ruang, perlu dilengkapi alternatif penggunaan air permukaan sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap pengambilan ABT. Perlu penegakan hukum/peraturan yang berkaitan dengan upaya untuk menjaga kualitas ruang melalui pengaturan pengambilan ABT.</p>

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari kajian yang didasarkan atas hasil survey dan pengamatan di wilayah studi, maka terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini dan sebagai bahan masukan bagi penelitian selanjutnya. Beberapa saran dan pertimbangan disajikan pula dalam bab ini.

5.1. Kesimpulan

1. Upaya pengelolaan pemanfaatan air bawah tanah di Kota Surakarta dapat dilihat dari masalah prioritas pemanfaatan air bawah tanah dan perubahan ketersediaan air bawah tanah yang ada. Berdasarkan hasil studi terhadap kedua masalah tersebut, maka dapat disimpulkan :
 - a) Prioritas pemanfaatan air bawah tanah di Kota Surakarta memiliki kecenderungan lebih mementingkan kebutuhan industri dan usaha perkotaan dari pada kebutuhan domestik.
 - b) Pemanfaatan air bawah tanah di Kota Surakarta saat ini berada pada batas yang kurang terkendali.
2. Terdapat 3 hal pokok yang mempengaruhi upaya pengendalian pengambilan air bawah tanah di Kota Surakarta selama ini, yaitu pelaksanaan peraturan, keterpaduan penggunaan lahan dengan usaha konservasi air bawah tanah dan partisipasi para pengusaha penggunaan air bawah tanah. Berdasarkan studi terhadap ketiga aspek tersebut, maka dapat disimpulkan :

- a) Pelaksanaan peraturan berupa pemberian ijin dan pengawasan pengambilan air bawah tanah serta operasionalnya belum sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan, serta belum terwujud koordinasi antar instansi terkait.
- b) Penggunaan lahan (terutama untuk kegiatan industri) belum terpadu dengan usaha konservasi air bawah tanah, karena kawasan industri Pucangsawit dan Laweyan tetap diarahkan untuk kegiatan industri yang banyak memanfaatkan air dalam proses produksinya, padahal daerah tersebut merupakan wilayah yang mengalami penurunan muka air tanah .
- c) Belum seluruh pengusaha pengguna air bawah tanah berpartisipasi dalam mentaati peraturan. Hal ini terlihat dari masih ditemukannya tiga jenis pelanggaran yang dilakukan oleh para pengusaha seperti : tidak memiliki SIPA, tidak menggunakan meter air dan mengambil air bawah tanah melebihi dari debit yang diijinkan.

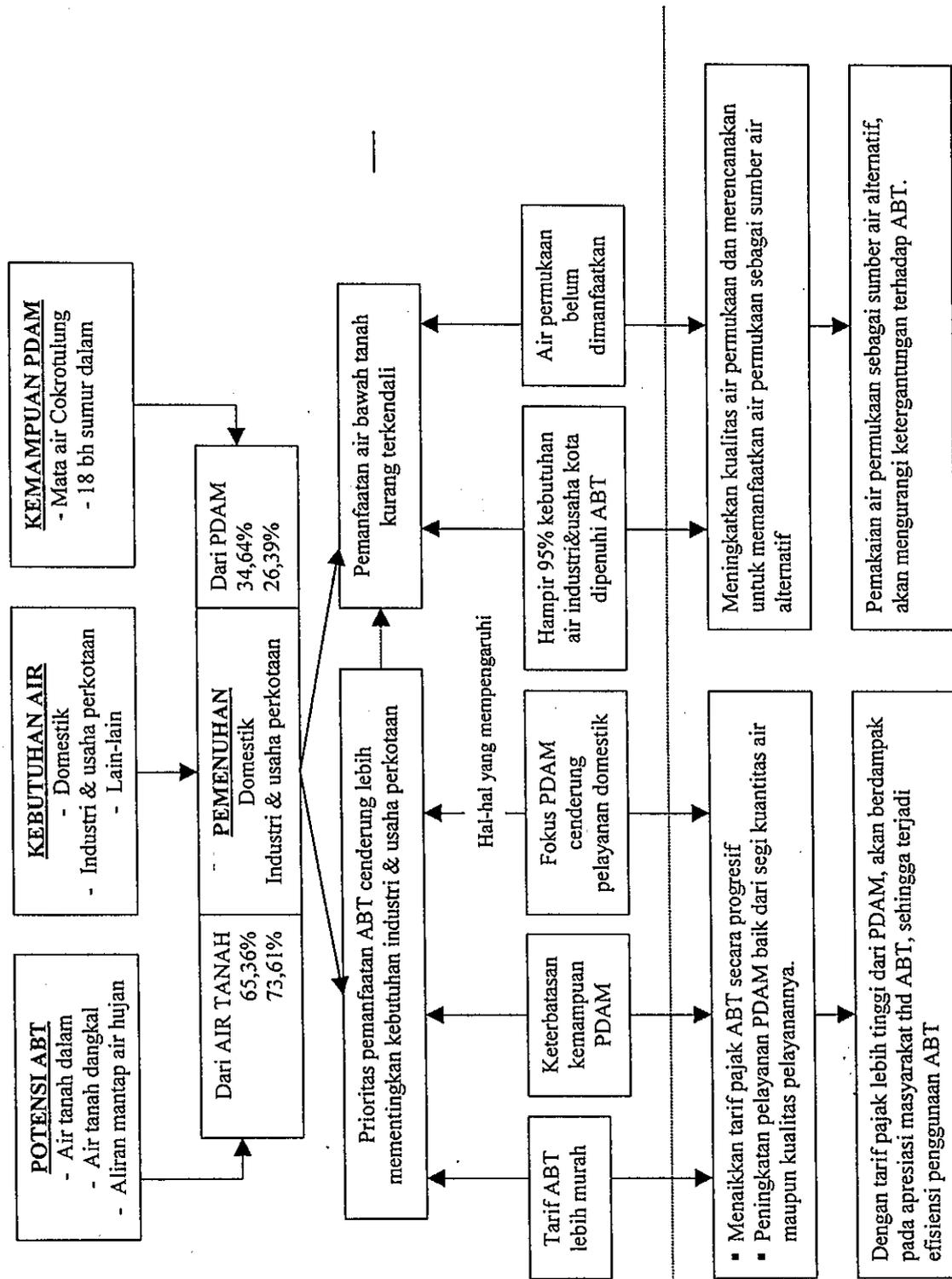
5.2. Rekomendasi

Sumber daya air bawah tanah memiliki peranan yang cukup penting bagi pengembangan suatu wilayah. Meskipun sumber daya air bawah tanah merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui, namun karena proses pembentukannya memakan waktu yang cukup lama, maka diperlukan upaya untuk memperlambat habisnya persediaan air melalui upaya konservasi sumber daya air tersebut. Hal ini bukan dimaksudkan untuk menghambat pembangunan, namun untuk menjaga agar terwujud keseimbangan antara pembangunan dan kelestarian lingkungan hidup (pelestarian air bawah tanah) dalam jangka panjang. Oleh karena itu, beberapa rekomendasi yang mungkin dapat dipertimbangkan berkaitan dengan upaya untuk mengurangi kendala yang ada dalam melaksanakan pengendalian pengambilan air bawah tanah antara lain :

1. Untuk menghindari agar prioritas pemanfaatan air bawah tanah tidak cenderung lebih mementingkan pada kepentingan industri dan usaha perkotaan, melainkan lebih mementingkan kebutuhan air minum dan rumah tangga (sesuai dengan urutan prioritasnya), maka alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menaikkan tarif pajak pemanfaatan air bawah tanah secara progresif dan lebih tinggi dari tarif pemanfaatan air PDAM. Pengenaan pajak progresif dengan struktur tarif yang nilainya di atas harga air PDAM ini akan berdampak pada apresiasi masyarakat terhadap air bawah tanah, sehingga akan terjadi efisiensi penggunaan air bawah tanah.
2. Penegakan peraturan pengendalian air bawah tanah dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, seperti melalui :
 - a) Mengembangkan peraturan sanksi. Selama ini sanksi yang ada belum dapat diterapkan karena alasan-alasan yang bersifat ekonomi, oleh karena itu perlu adanya sanksi dalam bentuk lain, misalnya denda uang atau dengan cara memuat nama-nama pengusaha beserta perusahaannya yang melakukan pelanggaran di media massa atau elektronika, sehingga mereka menjadi malu dan jera.
 - b) Mengembangkan peraturan mengenai pencatatan penggunaan air melalui meter air dan mewajibkan pemasangan meter air tidak hanya pada sumur bor yang telah berijin tetapi juga bagi sumur-sumur bor yang belum berijin tetapi sudah terdaftar sebagai wajib pajak. Secara teknis, pencatatan penggunaan air ini dapat dilakukan oleh petugas dari Dipenda, tetapi secara periodik diadakan pengontrolan dan evaluasi kembali oleh petugas dari Dinas Pertambangan dan Kantor Lingkungan Hidup.
 - c) Mengembangkan sistem koordinasi antar instansi terkait dengan membuka cabang perwakilan Dinas Pertambangan di Surakarta. Selain bisa lebih mempermudah jalur koordinasi, juga memperlancar pengurusan ijin SIPA karena tidak harus jauh-jauh pergi ke Semarang.

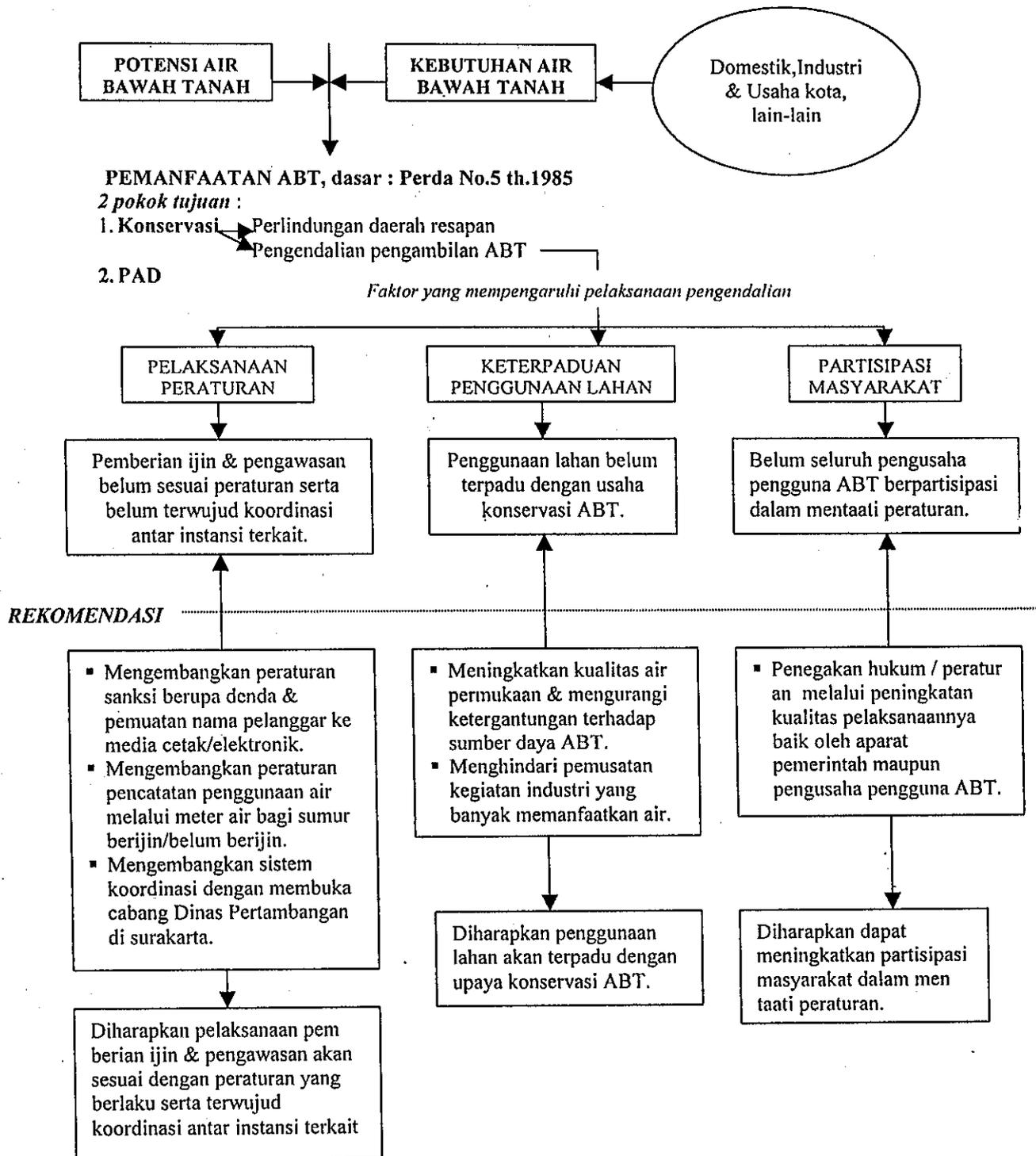
3. Untuk menghindari air bawah tanah terutama di daerah Jurug dan Jebres tidak mengalami penurunan yang terus berlanjut, maka alternatif yang dapat dilakukan adalah :^{a)} Mengurangi masuknya industri baru yang banyak memanfaatkan sumber daya air bawah tanah, bila perlu tidak memberikan ijin bagi pembukaan sumur bor baru di kawasan industri Pucangsawit (Jebres).^{b)} Meningkatkan kualitas air permukaan (sungai) dan secara perlahan-lahan mengurangi ketergantungan terhadap pengambilan sumber daya air bawah tanah.
4. Dalam menyusun rencana ruang di masa datang, selain mempertimbangkan sumber daya air bawah tanah sebagai kekayaan daerah yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan, perlu pula mempertimbangkan dampak negatif pengambilannya apabila tidak diikuti dengan peraturan. Selanjutnya dalam rencana detil penggunaan ruang hendaknya dihindari pemusatan kegiatan yang banyak mengambil air bawah tanah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengatur jumlah dan jarak antar sumur bor serta masing-masing kapasitasnya, baru kemudian ditentukan jenis kegiatan yang berlokasi di atasnya melalui rencana penggunaan lahan. Dalam penyusunan ruang ini, hendaknya dilengkapi pula dengan alternatif penggunaan air permukaan (air sungai atau air waduk) sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan kegiatan industri dan usaha perkotaan terhadap pengambilan air bawah tanah. Dengan demikian, sejak awal air sungai tidak hanya digunakan sebagai badan penerima limbah industri saja, tetapi juga berperan untuk memenuhi kebutuhan industri dan usaha perkotaan.
5. Hukum / peraturan yang berkaitan dengan upaya untuk menjaga kualitas ruang melalui pengaturan pengambilan air bawah tanah perlu ditegakkan melalui meningkatkan kualitas pelaksanaannya baik oleh aparat pemerintah maupun para pengusaha yang bersangkutan.

MEKANISME PEMANFAATAN DAN PENGELOLAAN AIR BAWAH TANAH

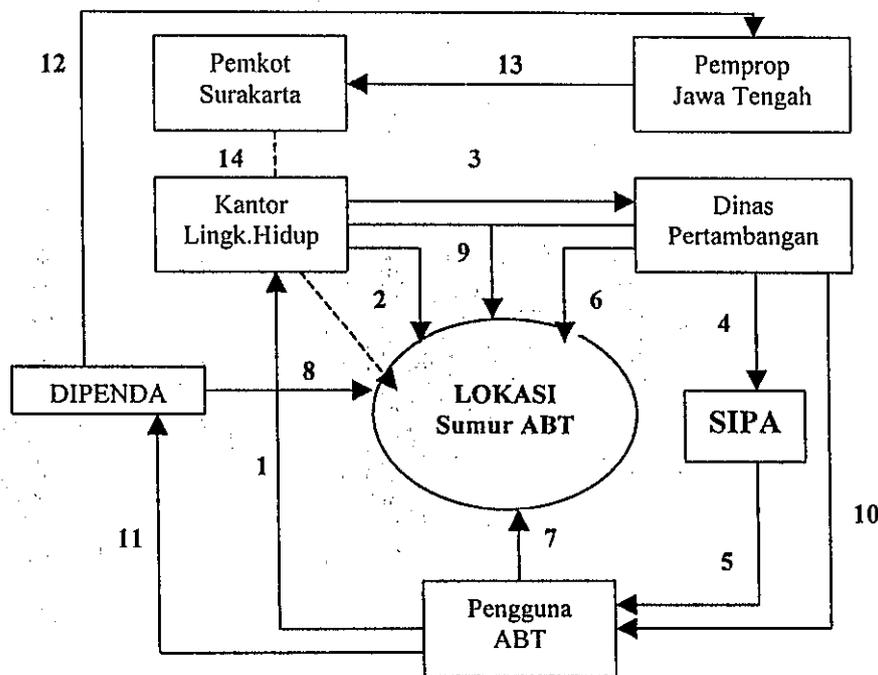


REKOMENDASI

GAMBAR 5.2.
MEKANISME PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH



GAMBAR 5.3.
MEKANISME PENGAWASAN DAN OPERASIONAL



KETERANGAN :

Normatif	Existing	Alternatif Solusi
PROSES PERIJINAN : 1. Permohonan Ijin kepada Gubernur lewat Walikota (Kantor LH sebagai Instansi yang ditunjuk). 2. Peninjauan lokasi oleh petugas Kantor LH. 3. Penyampaian berkas permohonan disertai pertimbangan dari segi sosek, ekologi dan kelestarian lingkungan 4. Proses penyelesaian surat ijin (paling lambat 30 hari) 5. Penyampaian surat ijin 6. Pengawasan pemboran, pe masangan/pnyecgelan meter air oleh Distam.	Proses perijinan belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku, karena masih ditemukannya kesulitan, seperti proses perijinan melebihi waktu yang ditentukan dan retribusi ijin SIPA melebihi ketentuan.	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersingkat jalur proses perijinan. - Meningkatkan kualitas pelayanan perijinan. - Memasang poster/pengumuman proses perijinan mulai dari prosedur, jangka waktu sampai dengan tarif retribusi nya di loket pendaftaran dan Dinas / Instansi terkait.
PENGAWASAN : 7. Pemanfaatan ABT sesuai debit yang diijinkan. 8. Pencatatan penggunaan air oleh petugas Dipenda 9. Mengontrol: debit pengambilan ABT sesuai ijin; sumur bor tanpa ijin / tanpa water meter. 10. Pemberian sanksi bagi pengguna ABT yang melanggar.	<ul style="list-style-type: none"> -Pencatatan penggunaan ABT belum sesuai karena ada kebijakan penghitungan berdasar penggunaan pipa. -pemberian sanksi belum sesuai peraturan karena belum semua sanksi dapat diterapkan. 	<ul style="list-style-type: none"> -mewajibkan pemasangan meter air bagi sumur berijin/ belum berijin. -Ada petugas pencatat meter air & secara periodik diadakan evaluasi kembali. -Penenaan sanksi bentuk lain, misal denda / pemuatan nama pelanggar di media massa.
OPERASIONAL : 11. Pembayaran Pajak Pemanfaatan ABT 12. Pajak pemanfaatan ABT setelah dikurangi 5% sebagai operasional pemungut pajak, sisanya 95% diserahkan ke Pem. Prop. Jawa Tengah. 13. 50% Pajak pemanfaatan ABT dikembalikan ke daerah. 14. Biaya kompensasi pemulihan ABT ditentukan secara progresif tergantung besarnya volume pengambilan ABT.	Hampir seluruh pajak pengembalian ABT masuk ke PAD, karena sejak tahun 1997 s/d sekarang biaya kompensasi pemulihan ABT hanya sebesar 5 juta.	Membuat peraturan yang mengatur dengan jelas berapa % alokasi dana untuk kompensasi pemulihan ABT dan berapa % yang masuk PAD.



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTAPROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO

TEKNIK

KAJIAN PENGENDALIAN PENGAMBILAN AIR BAWAH TANAH DI KOTA SURABAYA

PETA

REKOMENDASI PERENCANAAN RUANG DAN BENCANA PENGGUNAAN LAHAN KOTA SURABAYA

KETERANGAN

- Batas Kotamadya
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Jalan Lain
- Rai Kerata Api
- Kantor Kotamadya
- Kantor Keresidanan
- Kantor Kecamatan
- Desa / Kelurahan
- Sungai

- SWP I : FP : Industri
- SWP II : FP : Pusat Administrasi Perkotaan
- SWP III : FP : Perkotaan
- SWP IV : FP : Pusat Administrasi Perkotaan
- SWP V : FP : Industri
- SWP VI : FP : Pusat Administrasi/ Kantor
- SWP VII : FP : Perkotaan
- SWP VIII : FP : Perkotaan
- SWP IX : FP : Industri
- SWP X : FP : Industri

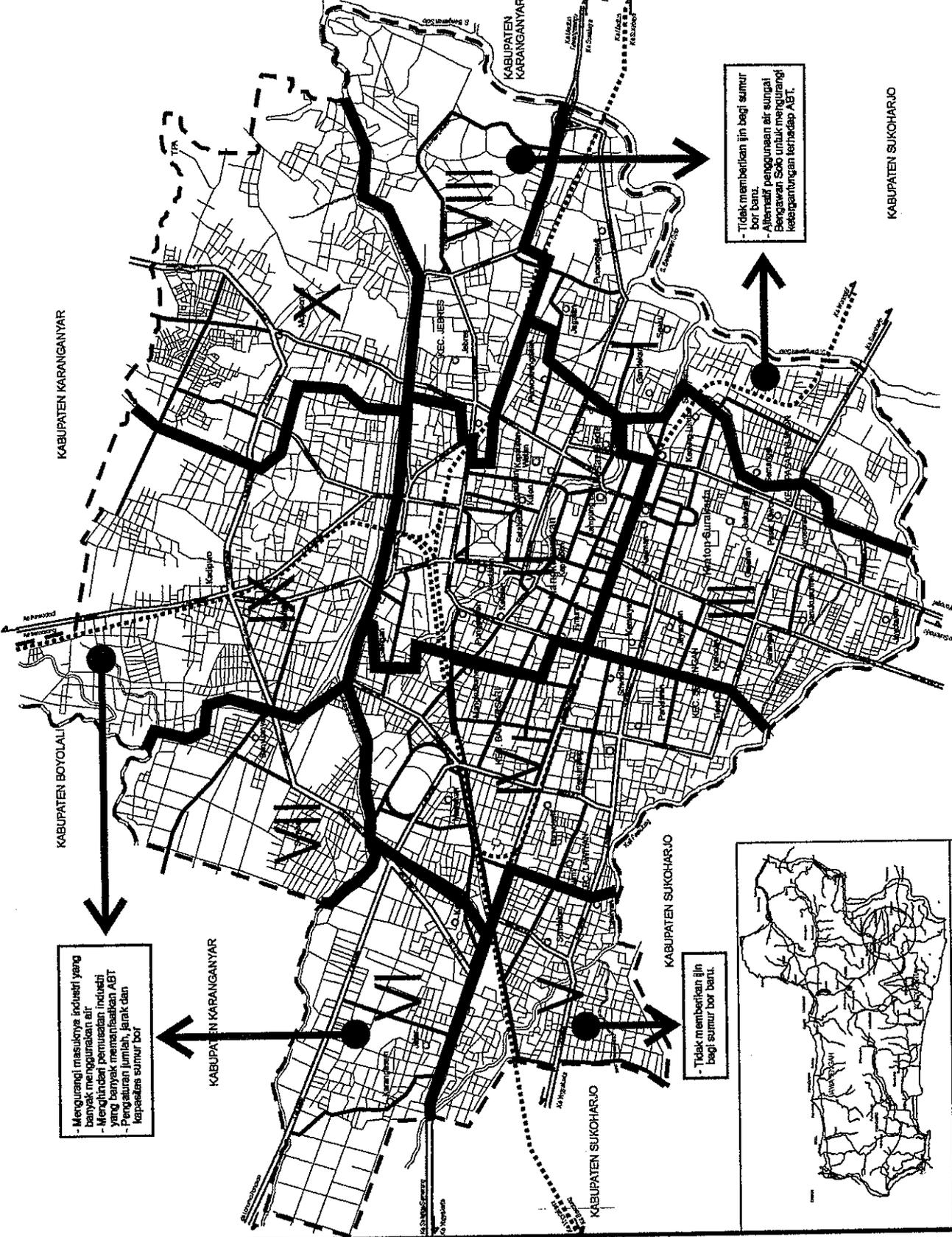
- Perdagangan
- Perumahan
- Perdagangan

NO. GAMBAR : 5.4

SKALA : 0 0.25 0.5 1 km

URADA : U

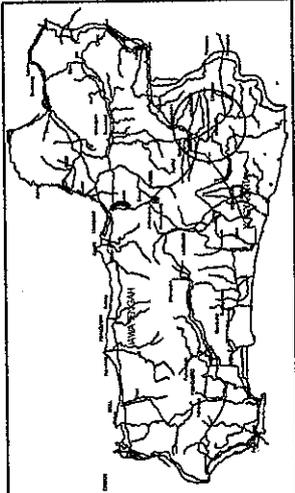
Rencana Umum Tata Ruang Kota Surabaya Tahun 1993-2013



Mengurangi masuknya industri yang banyak menggunakan air
 Menghindari pemukiman industri yang banyak memanfaatkan ABT
 Pengaturan jumlah, jarak dan kapasitas sumur bor

Tidak memberikan tln bagi sumur bor baru.
 Alternatif penggunaan air sungai Bengawan Solo untuk mengurangi ketergantungan terhadap ABT.

Tidak memberikan tln bagi sumur bor baru.



Indeks : Peta Jawa Tengah

5.3. Saran Tindak Lanjut

Seperti yang telah disebutkan pada bab terdahulu, bahwa pesatnya perkembangan pembangunan di kota Surakarta yang diikuti dengan meningkatnya eksploitasi terhadap sumber daya air dan lahan, telah mengakibatkan turunnya kedudukan muka air tanah di daerah Jurug dan Jebres. Untuk mengatasi penurunan air tanah agar tidak terus berlanjut salah satunya dibutuhkan rencana penggunaan ruang yang dipadukan dengan upaya konservasi air bawah tanah melalui berbagai pengaturan pengambilan air tanahnya dan partisipasi para pengusaha pengguna air bawah tanah dalam melaksanakan peraturan. Dari hal tersebut, penelitian ini lebih menekankan pada faktor-faktor yang merupakan penyebab timbulnya masalah penurunan air bawah tanah yang terus berlanjut, sehingga kelemahan dalam studi ini adalah :

- a. Belum dapat menentukan kriteria keterpaduan penggunaan lahan secara kuantitatif, karena belum diperoleh data rinci mengenai jumlah cadangan air bawah tanah yang sebenarnya untuk masing-masing kawasan industri.
- b. Belum dapat menggali partisipasi para pengusaha pengguna air bawah tanah secara mendalam, karena pengetahuan tentang partisipasi para pengusaha hanya didasarkan pada hasil isian angket kuesioner saja. Pemeriksaan ulang terhadap hasil isian angket tidak dilaksanakan dalam penelitian ini, mengingat sulitnya responden untuk ditemui serta adanya keterbatasan sumber daya yang tersedia.
- c. Belum melakukan penelitian mengenai jumlah sebenarnya cadangan air sungai yang dapat digunakan untuk kegiatan industri dan usaha perkotaan tanpa mengakibatkan berkurangnya cadangan air permukaan yang digunakan untuk kegiatan lainnya.

- d. Belum melakukan studi mengenai besarnya (jumlah) denda setinggi-tingginya terhadap para pengusaha pengguna air bawah tanah yang melakukan pelanggaran, sehingga mereka menjadi jera.
- e. Belum melakukan studi mengenai penentuan besarnya kenaikan pajak progresif terhadap pengambilan air bawah tanah yang tidak menimbulkan gejolak di masyarakat.

Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai :

- a. Keterpaduan penggunaan lahan berdasarkan jumlah air bawah tanah yang dapat diambil secara aman, sehingga dapat ditentukan jumlah dan jenis kegiatan yang dapat berlokasi pada masing-masing wilayah.
- b. Kemungkinan penggunaan air permukaan (air sungai Bengawan Solo) untuk kegiatan industri maupun usaha perkotaan baik secara teknis maupun ekonomis.
- c. Peningkatan peran serta para pengusaha pengguna air bawah tanah dengan menggali informasi pendukung yang berkaitan dengan kesadaran hukum para pengusaha tersebut dengan lebih rinci.
- d. Besarnya denda yang dapat mengakibatkan para pengusaha pengguna air bawah tanah menjadi jera sehingga tidak melakukan pelanggaran lagi di masa datang.
- e. Besarnya tarif pajak yang ekonomis dan tidak menimbulkan gejolak di masyarakat khususnya para pengusaha pengguna air bawah tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 1989. *Konservasi Tanah dan air*. Bogor : Penerbit IPB (IPB Press).
- Arwin Sabar. 1995. *Kebijakan dan Peraturan Air Tanah di Indonesia*. Makalah Seminar.
- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Bapedal. 1998. *Sistem Pemantauan Kualitas Air Tanah dan Perlindungan Akuifer di Indonesia*. Makalah Seminar.
- Catanese, Anthony, J. dan Snyder, James, C. 1996. *Perencanaan Kota*. Terjemahan. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Dwiatmoko, Sujarwanto. 2001. *Analisis Kebijakan Pemanfaatan Sumber Daya Air Bawah Tanah di Daerah Propinsi Jawa Tengah*. Yogyakarta : Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Emil Salim. 1992. *Pembangunan Berkelanjutan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Penataan Ruang*. Makalah Seminar.
- Goodman, Alvin S. 1984. *Principles of Water Resource Planning*. Prentice Hall.
- Hadipurwo. 2001. *Potensi dan Konservasi Air Bawah Tanah Daerah surakarta dan Sekitarnya*. Makalah sosialisasi.
- Harun M.H. 1993. *Lingkungan Hidup Masalah Pengelolaan dan Penegakan Hukumnya*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Hermien, H.K. 1993. *Hukum Pidana Lingkungan*. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- Huisman, L. 1972. *Groundwater Recovery*. London : The Macmillan Press LTD.
- Identifikasi Potensi Distribusi dan Pemanfaatan Air Bawah Tanah di Cekungan Surakarta*. Dinas Pertambangan Propinsi Jawa Tengah, 2001.
- Indrowuryatno. 2000. *Penanggulangan Kemosrotan Lingkungan dalam Pengambilan Air Tanah*. Makalah Lokakarya.
- Jackson, John N. 1973. *Survey for Town and Country Planning*. London : Hutchinson University Library.
- Kashef, Abdel-Aziz. 1986. *Groundwater Engineering*. USA : Mc. Graw Hill Book Company.

- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451K/10/MEM/2000 tentang *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintahan di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah*.
- Kodoatie, Robert J. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta.
- Koentjaraningrat. 1983. *Metode-metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia.
- Kurniadi, Eddy. 1994. *Sumber Daya Air Tanah*. Makalah Seminar.
- Linsley, Ray K. 1985. *Teknik Sumber Daya Air*. Terjemahan. Jakarta ; Penerbit Erlangga.
- Neraca Sumber Daya Alam Spasial Daerah Kota Surakarta tahun 2000*. Bappeda Kota Surakarta. 2001.
- Peraturan Daerah Propinsi Dati I Jawa Tengah Nomor 5 tahun 1985 tentang *Pengambilan Air Bawah Tanah di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah*.
- Peta Hidrogeologi 1 : 100.000, Lembar Surakarta*. Direktorat Geologi tata Lingkungan. 1998.
- Petersen, Margaret, S. 1984. *Water Resource Planning & Development*. New Jersey : Prentice Hall inc.
- Prasifka, David W. 1988. *Water Supply Planning*. New York : Van Nostrand Reinhold Company.
- Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Surakarta Tahun 1993 – 2013*. Bappeda Kotamadya Dati II Surakarta, 1993.
- Repoyadi, Puryanto. 2001. *Penyelenggaraan Otonomi Daerah di Bidang Air Bawah Tanah*. Makalah Sosialisasi.
- Santoso, Eko B. 2002. *Faktor Hidrologi Dalam Kaitannya Dengan Penataan Kota Yang Berwawasan Lingkungan*. Makalah Semiloka.
- Santoso Sastropetro. 1988. *Partisipasi, Komunikasi, Persuasi dan Disiplin Dalam Pembangunan Nasional*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Sarwono Kusumaatmadja. 1993. *Air, Lingkungan Hidup dan Pengelolaannya di Indonesia*. Makalah Seminar.
- Sevilla et all. 1993. *Pengantar Metode Penelitian*. Terjemahan. Jakarta ; UI Press.
- Silalahi, Daud. 1992. *Hukum Lingkungan Dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Di Indonesia*. Bandung : Penerbit Alumni.

- Singarimbun, Masri dan Effendi, Sofian. 1995. *Metodologi Penelitian Survey*. Jakarta : Penerbit LP3ES.
- Shirvani, Hamid. 1985. *The Urban Design Process*. New York ; Van Nostrand Reinhold Company.
- Siswoko dan Kusbandono. 2000. *Pengelolaan Sumber Daya air Dalam Konteks Desentralisasi*. Jakarta ; Penerbit Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Soediro. 1995. *Tata Pengaturan Air*: Makalah Seminar.
- Soemarwoto, Otto. 1991. *Indonesia Dalam Kancah Isu Lingkungan Global*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- _____. 2001. *Atur Diri Sendiri; Paradigma Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta ; Gadjah Mada University Press.
- Sudrajat, Adjat. 1993. *Permasalahan Air Tanah*. Makalah Simposium
- Sudarsono, Untung. 1998. *Pengelolaan Air Tanah di Indonesia*. Makalah Seminar.
- Sugandar Sumawiganda. 1993. *Perspektif Sumber Daya Air di Indonesia*. Makalah Seminar.
- Surakarta Dalam Angka Tahun 2000*. BPS - Bappeda Kota Surakarta, 2001.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1974 tentang *Pengairan*.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1992 tentang *Penataan Ruang*.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2000 tentang *Perubahan Atas Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 1997 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah*.
- U.S. Department of the Interior Water and Power Resources Service. 1981. *Ground Water Manual; A Water Resources Technical Publication; A Guide for the Investigation, Development, and Management of Ground-Water Resources*. New York : John Wiley & Sons.
- Water Supply Master Plan for Greater Surakarta*. Surakarta : Penerbit PT. Yodya Karya Surakarta, 1998.
- Wahjuni. 1987. *Kajian Masalah Ketersediaan dan Kebutuhan Air Tanah Bagi Perkembangan Kota Bandung dan Sekitarnya*. Bandung : Program Perencanaan Wilayah & Kota-ITB.
- Yusgiantoro, Purnomo. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Air Tanah Yang Berkelanjutan Dalam Era Otonomi Daerah*. Makalah Seminar.