

ANALISIS KELEMBAGAAN PENGELOLAAN PEMANFAATAN AIR TANAH YANG BERKELANJUTAN DI KOTA SEMARANG

Agus Susanto
FMIPA Universitas Terbuka

Email Korespondensi: Sugus_susanto@yahoo.com

ABSTRAK

Kota Semarang yang terletak pada jalur koridor antara Jakarta Surabaya mempunyai luas 373,70 km² dan kepadatan penduduk sebesar 7.449 jiwa/km², serta tingkat pertumbuhan sebesar 1,67%. Dalam pemenuhan kebutuhan air bersih 80% memanfaatkan air tanah. Ada tiga sector yang paling dominan dalam pemanfaatan air tanah yaitu domestik, industri, dan hote dan restoran. Beberapa permasalahan dengan air tanah adalah pemakaian yang berlebih terutama di Semarang bagian bawah yaitu sebesar 64,0 x 10⁶ m³/tahun, sehingga mengakibatkan penurunan muka air tanah dan permukaan tanah (2 – 5 cm/th), rob, serta intrusi air laut, dan pada tahun 2025 kota Semarang akan mengalami krisis air tanah. Untuk mengelola pemanfaatan air tanah, maka dilakukan analisis kelembagaan. Metode analisis dalam kajian ini menggunakan ISM (Interpretative Structural Modelling). Menurut pendapat pakar, terdapat 12 sub elemen yang terlibat dalam pengelolaan pemanfaatan air tanah yaitu: Pemerintah Pusat, Pemerintah Propinsi, Pemerintah Kota, Dinas ESDM Propinsi, PDAM, Industri, Hotel, Masyarakat pemakai air tanah, Dispenda, Dinas Tata kota, LSM, dan Perguruan Tinggi. Dan yang menjadi elemen kunci dalam model kelembagaan pengelolaan pemanfaatan air tanah di kota Semarang adalah: Pemerintah kota Semarang, Dinas ESDM Propinsi Jawa Tengah, dan PDAM

LATAR BELAKANG

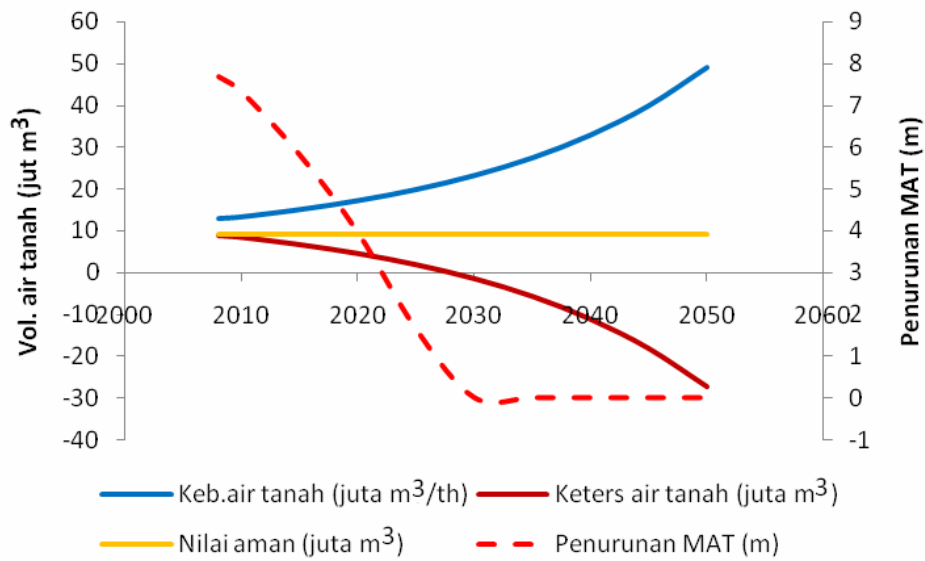
Kota Semarang dengan luas wilayah 373,70 km², mempunyai jumlah penduduk 1.481.644 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 7.449 jiwa/km², serta mempunyai tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 1,67%. Secara fisiografi Kota Semarang dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu wilayah Semarang bagian bawah dengan fisiografi dataran pantai hingga berombak, dan wilayah Semarang Bagian atas dengan fisiografi berbukit hingga bergunung (BPS. 2010)

Dalam pemenuhan kebutuhan akan air bersih Semarang kota bagian bawah seperti kecamatan Semarang Utara, Semarang Barat, Semarang Tengah, Semarang Timur, Gayam Sari, Genuk, dan Manyaran, tidak dapat memanfaatkan air permukaan sebagai sumber air bersih, airnya payau. Penyebaran air payau kota Semarang semakin luas dan kadar garam semakin tinggi, sehingga untuk memenuhi kebutuhan air bersih dengan pemanfaatan air tanah melalui sumur gali dan sumur pompa. Namun hingga saat ini pemanfaatan air tanah di kawasan pantai Semarang yang dilakukan berlebihan atau melebihi potensinya, dan tanpa memperhitungkan dampak yang akan terjadi, yaitu: air laut begitu mudah meresap ke darat (*rob*), dan bahkan terjadi intrusi air laut. Kondisi menyolok terjadi di sekitar Tawangsari, Tambaklorog, Genuksari, Wonosari, Tambaksari, dan Bedono. Pada daerah-daerah tersebut, sampai kedalaman 40 meter air tanah sudah payau. Air tanah dengan kualitas yang bagus, baru didapat pada kedalaman lebih dari 60 meter. Sedangkan

untuk Semarang kota bagian atas seperti kecamatan Semarang Selatan, Candisari, Gajahmungkur, Gunungpati, Banyumanik, Mijen, dan tembalang dalam pemenuhan kebutuhan akan air bersih menggunakan air permukaan yang berupa air sungai Garang dan Babon, serta air tanah dangkal.

Kebutuhan air bersih kota Semarang terdiri dari tiga sektor, yaitu: sektor domestik (penduduk dan fasilitas umum), industri, dan hotel. Mengingat kota Semarang sebagai kota metropolitan, maka kebutuhan air bersih penduduk adalah 150 lt/orang/hari (Kimpraswil.2003), sedangkan kebutuhan air bersih untuk fasilitas umum yang terdiri dari tempat ibadah, pendidikan, komersial, institusional, dan fasilitas umum adalah sebesar 12,5% dari kebutuhan air penduduk. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih sektor domestik disuplai oleh PDAM Tirta Moedal sebesar 56,1% dengan memanfaatkan air tanah dalam sebesar 19%, sisanya diambil dari air permukaan, dan mata air sehingga kebutuhan air tanah untuk memenuhi air bersih sektor domestik pada tahun 2010 sebesar $9,85 \times 10^6$ m³.

Kebutuhan air bersih sektor industri pada tahun 2010 adalah sebesar $3,52 \times 10^6$ m³ dengan asumsi penggunaan air untuk industri besar/ sedang 222,5 m³/unit/tahun, dan industri kecil sebesar 180 m³/unit/tahun. Apabila kebutuhan air bersih industri tersebut 90% diambil dari air tanah, maka air tanah yang diambil pada tahun 2010 adalah sebesar $3,17 \times 10^6$ m³. Sedangkan kebutuhan air bersih hotel pada tahun 2010 adalah sebesar 263.267 m³, dengan asumsi kebutuhan air bersih tamu hotel sama dengan kebutuhan air bersih penduduk yaitu 150 lt/orang/hari dan asumsi hotel terisi 75%. Apabila kebutuhan air bersih hotel tersebut 90% memakai air tanah, maka kebutuhan air tanah untuk hotel sebesar 236.940 m³, sehingga ketersediaan air tanah kota Semarang apabila dipakai oleh tiga sektor tersebut pada tahun 2010 sebesar $4,04 \times 10^6$ m³, dan pada tahun **2030 akan mengalami defisit (krisis) air tanah**, akibatnya adalah kota Semarang akan mengalami krisis air bersih dan kecepatan amblesan tanah di pesisir akan lebih cepat, karena rongga antar pori-pori tanah yang semula diisi oleh air akan kosong (Gambar 1). (Susanto, A. 2010)



Gambar 1. Ketersediaan air tanah kota Semarang tahun 2008 – 2050.

Berdasarkan permasalahan dan potensi air tanah di kota Semarang tersebut di atas, maka dibutuhkan strategi pengelolaan, diantaranya dengan mengembangkan peran lembaga-lembaga yang terkait serta pengembangan kelembagaan pemanfaatan air tanah sehingga air tanah kota Semarang tetap memberikan manfaat secara berkelanjutan (*sustainability*).

Mengacu pada pemikiran di atas, maka penelitian tentang Analisis Lembaga Pengelolaan Pemanfaatan Air Tanah yang Berkelanjutan Di Kota Semarang ini dilakukan untuk menemukan model pengelolaan pemanfaatan air tanah yang berkelanjutan di kota Semarang. Berdasarkan pemikiran ini, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: (a) menganalisis peran lembaga ditinjau dari aspek lembaga yang terkait dalam konservasi pemanfaatan air tanah, dan (b) menganalisis kendala dalam konservasi pemanfaatan air tanah. Sedangkan output atau keluaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah menemukan model lembaga pengelolaan konservasi pemanfaatan air tanah yang berkelanjutan di kota Semarang.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian ini menggunakan *master soft ware* ISM (*Interpretative Structural Modelling*) dan minimal komputer pentium III untuk pengolahan data. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode ISM dengan input-input: Lembaga yang terlibat, program yang dibutuhkan dalam pengelolaan pemanfaatan air tanah dan kebijakan pemerintah yang terkait (Suxena, 1992 *dalam* Eriyanto, 1999).

Data diperoleh berdasarkan pendapat pakar berjumlah 5 (lima) responden, yaitu: 1) Dinas ESDM Propinsi Jawa Tengah, 2) Dinas ESDM kota Semarang, 3) PDAM Tirta Moedal, 4) LSM Bina Lestari, dan 5) Staf PSL IPB. Metode yang digunakan adalah wawancara langsung dengan menggunakan instrumen ISM. Adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu dengan: (1) Identifikasi elemen, (2) hubungan kontekstual elemen, (3) SSIM (*Structural Self Interaction Matrix*), (4) RM (*Reachability Matrix*), (5) Digraph, dan (6) ISM (pembahasan hasil analisis).

Identifikasi Elemen

Identifikasi elemen adalah tahap untuk menganalisis elemen-elemen yang terkait berdasarkan teori dan pendapat pakar (*expert judgment*) dengan metode wawancara.

Hubungan Kontekstual

Hubungan kontekstual adalah keterkaitan antar sub elemen baris dan kolom. Dalam hal ini keterkaitannya berupa perbandingan (*comparative*). Artinya berbentuk sub elemen A lebih penting dari pada sub elemen B, begitu juga sebaliknya.

Structural Self Interaction Matrix (SSIM)

Berdasarkan hubungan-hubungan kontekstual, maka disusun *Structural Self Interaction Matrix (SSIM)* (Tabel 1), yang disusun menggunakan simbol V, A, X, dan O, yaitu:

V jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$

A jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$

X jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 0$

O jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$

- Pengertian nilai $e_{ij} = 1$ adalah ada hubungan kontekstual antara sub elemen ke-i dan ke-j, sedangkan nilai $e_{ji} = 0$ adalah tidak ada hubungan kontekstual antara sub elemen ke-i dan ke-j.
- V jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$; V = sub elemen ke I harus lebih dulu ditangani dibandingkan sub elemen ke-j.
- A jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$; A = sub elemen ke-j harus lebih dulu ditangani dibandingkan dengan sub elemen ke-i.
- X jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$; X = kedua subelemen harus ditangani bersama-sama.
- O jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 0$; O = kedua sub elemen bukan prioritas yang ditangani.

Reachability Matrix

Reachability matrix (RM) adalah pernyataan hubungan dengan 1 dan 0 (Tabel 2). Dengan pengertian, symbol 1 adalah terdapat atau ada hubungan kontekstual, sedangkan symbol 0 adalah tidak terdapat atau tidak ada hubungan kontekstual antara elemen I dan j, demikian sebaliknya.

Setelah SSIM terisi sesuai pendapat responden, maka symbol (V, O, X, O) dapat digantikan dengan symbol (1 dan 0) dengan ketentuan yang ada sehingga dapat diketahui nilai dari hasil RM.

Tabel 1. Structural Self Interaction Matrix (SSIM) Awakl Elemen

| | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |

Bandingkan baris ke kolom untuk hubungan antar factor kunci dalam bentuk huruf (V, A, X, O).

Tabel 2 Reachability matrix (RM)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | DP | R |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | |

DP = *driver power*

R = *ranking*

D = *dependence*

L = *level/hierarhi*

Digraph

Digraph (*directional graph*) adalah tahap dimana dapat melihat grafik hubungan antar sub elemen dalam diagram hierarhi (berjenjang) atau dalam matriks *Driver Power* (DP) dengan ketentuan sebagai berikut:

- Sektor 1; *weak driver-weak dependent variables* (Autonomous)
Sub elemen yang masuk pada sector 1 jika: nilai $DP \leq 0.5 X$ dan nilai $D \leq 0.5 X$,
X adalah jumlah elemen
- Sektor 2; *weak driver-strongly dependent variables* (Dependent)
Subelemen yang masuk pada sector 2 jika: Nilai $DP \leq 0.5 X$ dan nilai $D \geq 0.5 X$
- SEktor 3; *strong driver – strongly deopendent variables* (Linkage)
Sub elemen yang masuk pada sector 3 jika: Nilai $DP > 0.5 X$ dan nilai $D > 0.5 X$
- Sektor 4; *strong driver-weak dependent variables* (Independent)
Sub elemen yang masuk pada sector 4 jika: Nilai $DP > 0.5 X$ dan nilai $D \leq 0.5 X$.

ISM (pembahasan hasil analisis)

ISM adalah pembahasan menyeluruh tentang elemen-elemen kunci dan deskripsi elemen-elemen *autonomous*, *dependent*, *linkage*, dan *independent*.

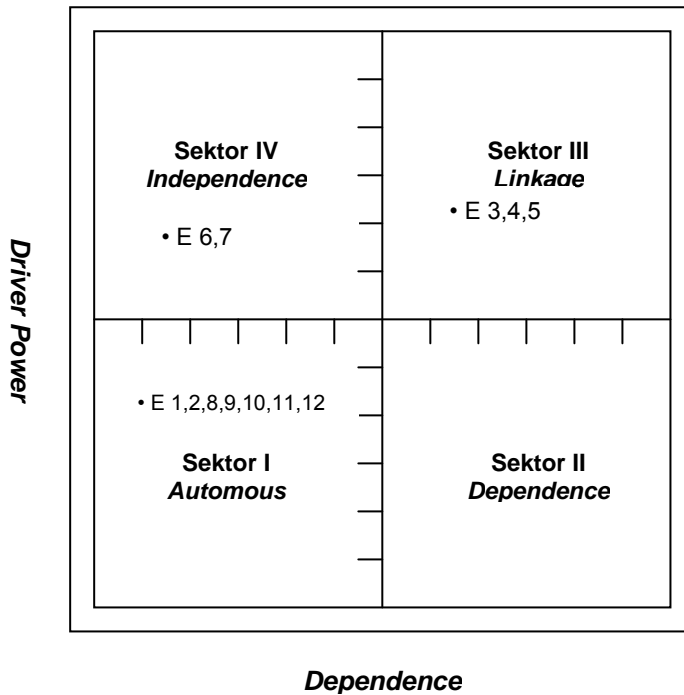
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pendapat para pakar, dan tupoksi masing-masing subelemen ditemukan 12 sub elemen, yaitu: (1) Pemerintah Pusat, (2) Pemerintah Propinsi, (3) Pemerintah Kota, (4) Dinas ESDM Propinsi, (5) PDAM, (6) Industri, (7) Hotel, (8) Masyarakat pemakai air tanah, (9) Dispenda, (10) Dinas Tata kota, (11) LSM, dan Perguruan Tinggi (12) (Gambar 1) (Susanto A. 2010)

Subelemen Lembaga pemerintah kota Semarang (3), Dinas ESDM propinsi Semarang (4), dan PDAM (5) terletak pada sector III (*Linkage*) yang merupakan subelemen pengait (*linkage*) dari subelemen lainnya. Subelemen pada sektor ini memiliki kekuatan pendorong (*driver power*) yang besar terhadap suksesnya program konservasasi pemanfaatan air tanah kota Semarang, dan memiliki ketergantungan (*dependent*) yang besar pula terhadap lembaga lainnya terutama terhadap lembaga pemerintah. Namun demikian, setiap perubahan terhadap tujuan pada subelemen ini akan mempengaruhi suksesnya program konservasi pemanfaatan air tanah, dan sebaliknya apabila subelemen ini mendapat perhatian yang kurang, maka dapat berpengaruh terhadap kegagalan program konservasi pemanfaatan air tanah yang berkelanjutan.

Kedua lembaga ini merupakan obyek dan sekaligus subyek dalam konservasi pemanfaatan air tanah. PDAM merupakan pemanfaat terbesar dibandingkan 2 sektor lain (industri dan hotel), sedangkan ESDM merupakan lembaga yang mengeluarkan ijin pengambilan air tanah, dan Pemkot Semarang merupakan penerima dampak dan sekaligus pengontrol dari pemanfaat air tanah, sehingga sub elemen ini merupakan subelemen kunci terhadap lembaga yang terkait dalam konservasi pemanfaatan air tanah di kota Semarang.

Sedangkan subelemen Industri (6), hotel (7) terletak pada sector IV (*independence*). Subelemen ini mempunyai kekuatan penggerak (*driven power*) yang besar dalam konservasi pemanfaatan air tanah, tetapi memiliki ketergantungan (*dependent*) yang besar terhadap lembaga lainnya terutama terhadap pemerintah baik pemerintah propinsimaupun kota. Dan subelemen Pemerintah Pusat (1), Pemerintah Propinsi (8), masyarakat (9), Dispenda (10), Dinas Tata Kota (11), dan Perguruan Tinggi (12), terletakdi Sektor I (*Automous*).



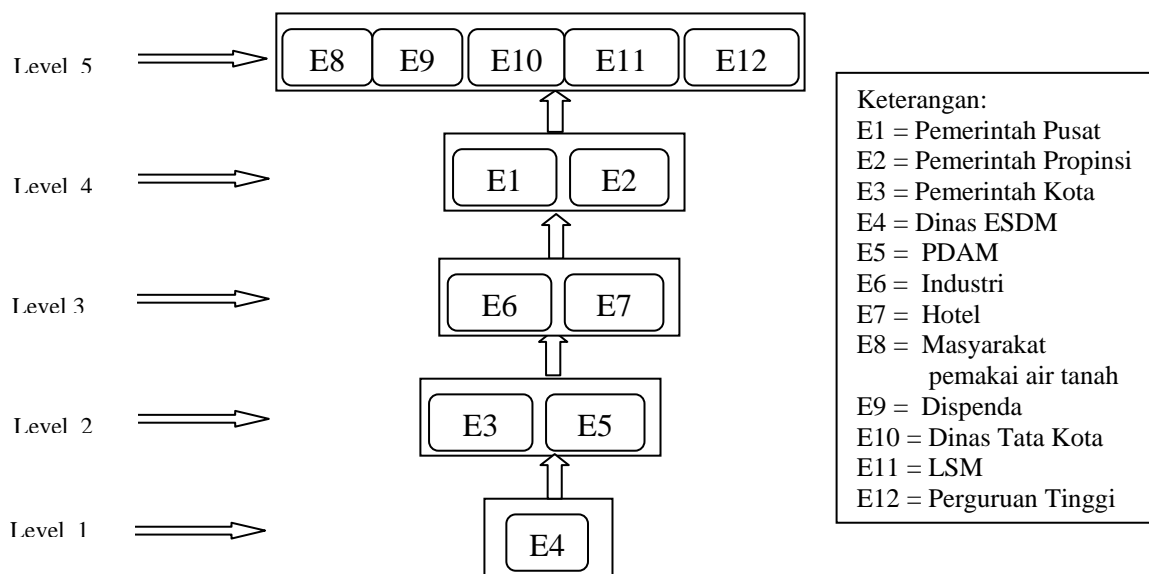
Gambar 2 Driver Power dari Lembaga yang terkait dalam Pengelolaan Pemanfaatan Air Tanah di Kota Semarang.

Subelemen ini mempunyai keterkaitan dengan konservasi pemanfaatan air tanah yang sangat kecil, keterlibatan Lembaga Swadaya Masyarakat, dan perguruan tinggi bisa penting karena dapat berperan dalam memberikan pengawasan perjalanan kebijakan konservasi pemanfaatan air tanah di kota Semarang. Struktur hierarki hubungan subelemen lembaga yang terkait dalam konservasi pemanfaatan air tanah di kota Semarang secara rinci disajikan dalam Gambar 3

Pada Gambar 3 terlihat bahwa terdapat lima tahap atau level keterlibatan setiap lembaga dalam konservasi pemanfaatan air tanah di kota Semarang. Lembaga yang diharapkan sangat berperan dalam konservasi pemanfaatan air tanah adalah pemerintah Kota yang kemudian disusul Dinas ESDM, dan PDAM. Ketiga subelemen tersebut merupakan elemen kunci yang sangat diharapkan perannya untuk mendukung keberhasilan konservasi pemanfaatan air tanah.

Peran yang diharapkan adalah komitmen yang kuat dari pemerintah propinsi melalui penerapan kebijakan pemanfaatan air tanah, melalui penerapan pajak air tanah yang tinggi, memperketat ijin pembuatan sumur pompa, pengawasan pengambilan air tanah yang ketat, dan mengusulkan kepada Bappeda dan Dinas Tata Ruang bahwa zona kritis untuk pemanfaatan air tanah menjadi kawasan konservasi dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kota Semarang untuk periode 2010 - 2020, karena hal ini sesuai dengan bunyi pasal 1 ayat 1 Undang-

undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang berbunyi "Ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan mahluk lain hidup, melakukan kegiatan, dan memelihara kelangsungan hidupnya", sehingga sangat tepat untuk memasukkan zona konservasi air tanah ke dalam kawasan konservasi. Peran masing-masing subelemen tersebut dalam konservasi pemanfaatan air tanah di kota Semarang apabila dihubungkan dengan komponen konservasi yaitu reuse, reduce, recycle, dan recharge (4 R) dapat dijelaskan dalam Tabel 3.



Gambar 3 Struktur Hierarhi Subelemen Lembaga yang Terkait dalam Pengelolaan Pemanfaatan Air Tanah yang Berkelanjutan di Kota Semarang.

Tabel 3 Peran masing-masing subelemen dalam Pengelolaan pemanfaatan air tanah di kota Semarang

| No | Subelemen | Komponen konservasi | | | |
|----|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------|----------|
| | | Reuse | Reduce | Recycle | Recharge |
| 1. | Pemerintah Pusat | | Penerbitan regulasi | | |
| 2. | Pemerintah Propinsi | | -Pembatasan ijin -Penerbitan | | |

| No | Subelemen | Komponen konservasi | | | |
|-----|-----------------|--|---|-----------------------------|----------------------------------|
| | | Reuse | Reduce | Recycle | Recharge |
| | | | regulasi | | |
| 3. | Pemerintah Kota | | - Pengawasan sumur - Zonasi daerah kritis | | |
| 4. | Dinas ESDM | | - Pengawasan sumur - Pembatasan ijin | | |
| 5. | PDAM | | Pemanfaatan air permukaan sbg sumber air baku | | Sumur resapan |
| 6. | Industri | Pemakaian kembali air sisa produksi | - Memakai PDAM sebagai sumber air baku - Pemanfaatan air permukaan sbg sumber air baku | Pengolahan air limbah | Sumur resapan |
| 7. | Hotel | Pemakaian kembali sisa air untuk siram tanaman | Memakai PDAM sebagai sumber air bersih | | Sumur resapan |
| 8. | Masyarakat | | - Pengawasan sumur - Memakai PDAM | | Sumur resapan |
| 9. | Dispenda | | Pajak air tanah | | |
| 10. | Dinas Tata Kota | | Zonasi air tanah dlm RTRW (daerah kritis) | | |
| 11. | LSM | Pengemb teknologi reuse | Pengawasan Sumur | Pengemb teknologi recycling | Pengemb. Teknologi sumur resapan |

| No | Subelemen | Komponen konservasi | | | |
|-----|------------------|-------------------------|--------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Reuse | Reduce | Recycle | Recharge |
| 12. | Perguruan Tinggi | Pengemb teknologi reuse | | Pengemb bteknologi recycling | Pengemb. Tek. sumur resapan |

Sumber: Susanto, A. 2010.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Lembaga pemerintah (Pemerintah propinsi, Kota, Dinas ESDM, Tata Kota, dan Dispenda) sebagai elemen kunci, serta mempunyai kekuatan penggerak yang besar, sedangkan PDAM, industri, hotel, dan masyarakat merupakan elemen pengait dan mempunyai kekuatan pendorong yang besar terhadap konservasi pemanfaatan air tanah
2. Pengawasan eksploitasi air tanah oleh Dinas ESDM lebih diperketat, mengingat banyak sumur-sumur bor ilegal
3. Memasukkan zona kritis pemanfaatan air tanah di kota Semarang kedalam kawasan konservasi dalam RTRW kota Semarang pada periode 2010 – 2015, karena hal ini sesuai dengan pasal 1 ayat 1 UU No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, bahwa ruang tidak hanya ruang di darat, laut dan udara tetapi termasuk ruang di dalam bumi.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2009. *Semarang Kota dalam Angka 2008*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Semarang
- [Dep Kimpraswil] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. *Standar Penggunaan Air Bersih*. Ditjen Cipta Karya. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. Jakarta.
- Eriyatno, Sofyar F. 2007. *Riset Kebijakan Metode Penelitian untuk Pasca Sarjana*, IPB Press, Bogor.
- Susanto A. 2010. *Strategi Kebijakan Pemanfaatan Air Tanah Sebagai Sumber Air Bersih di kota Semarang yang Berkelanjutan*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Suxena JP. et. al. 1992. *Hierarchy and Classification of Program Plan Element Using Interpretative Structural Modelling*. System Practice, Vol 12.
- Undang-undang No.26 tahun 2007, tentang Penataan Ruang

KEMBALI KE DAFTAR ISI