

LEMBAR PERSETUJUAN

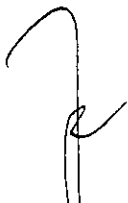
TESIS


**ANALISIS KEBIJAKAN MAKRO DAN PENENTUAN
PRIORITAS PROGRAM
PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR**

Disusun oleh

Yudiantoro
NIM. L4A099059

Disetujui Oleh


Prof. Ir. Joetata Hadihardaja
Pembimbing I


Ir. Pranoto SA, Dipl. HE., MT
Pembimbing II

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEBIJAKAN MAKRO DAN PENENTUAN
PRIORITAS PROGRAM
PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR**

Disusun oleh

Yudiantoro
NIM. L4A099059

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :

25 Agustus 2001

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro

Tim Penguji :

Ketua

Prof. Ir. R. Soediro



Semarang, Agustus 2001
Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil
Ketua,

Anggota

1. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja

2. Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, M. Eng.

3. Ir. Pranoto SA, Dipl. HE., MT

4. Ir. Sumbogo Pranoto, MS



Karya kecil ini dipersembahkan untuk

Yang tercinta,

Nira,

Yusi, dan

Shifa

ANALISIS KEBIJAKAN MAKRO DAN PENENTUAN PRIORITAS PROGRAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

Abstrak

Fenomena reformasi yang terus bergaung, tidak saja terbatas pada bidang yang banyak disorot seperti politik pemerintahan, ekonomi, sosial kemasyarakatan, hak azasi manusia, otonomi daerah, dan semua sisi kehidupan bangsa, termasuk pula pengelolaan sumberdaya alam. Air sebagai salah satu sumberdaya alam dan komponen yang sangat penting bagi kehidupan manusia perlu diperhatikan. Air yang terlalu sedikit, terlalu banyak, dan terlalu kotor menjadi falsafah utama dalam pengelolaan sumberdaya air. Pengelolaan sumberdaya air adalah kegiatan yang mencakup pemanfaatan, pengembangan, pengendalian, dan pelestarian yang saling terkait dan berpengaruh. Pengelolaan sumberdaya air juga merupakan upaya yang pelik karena menyangkut bidang yang multi dimensi, multi sektor, multi disiplin, dan multi aspek. Sehingga pengelolannya perlu pendekatan secara menyeluruh, terpadu, dan berkesinambungan dalam suatu wilayah hidrologis.

Pewujudan tujuan pengelolaan sumberdaya air adalah dengan program yang merupakan cerminan dari kebutuhan pemecahan masalah dalam pengelolaan sumberdaya air. Usulan program akan dikaji terhadap potensi sumberdaya, kemanfaatan, dampak yang mungkin timbul, dan aspek pengelolaan lainnya. Paradigma baru berupa efisiensi, desentralisasi, partisipasi masyarakat dan sektor swasta turut menambah panjang deret aspek pengelolaan. Karena itu, dalam pengelolaan sumberdaya air aspek pengelolaan diperhitungkan sebagai faktor pembatas. Untuk menentukan kelayakan dan prioritas program pengelolaan perlu perangkat pengkaji yang akomodatif dalam bentuk model kualitatif. Sehingga aspek pengelolaan yang berpengaruh (faktor pembatas) dapat diakomodir sesuai dengan kondisi yang ada. Faktor pembatas perlu dijabarkan menjadi kriteria dan sub-sub kriteria yang lebih jelas, sehingga diperoleh suatu hirarki dari program pengelolaan sumberdaya air sebagai fungsi tujuan. Proses analisis dilakukan untuk memberi bobot nilai masing-masing kriteria dan sub kriteria berdasarkan hirarki program pengelolaan. Kelayakan dan prioritas program pengelolaan akan ditentukan berdasarkan bobot nilai dari kriteria dan sub kriterianya.

MACRO POLICY ANALYSIS AND PROGRAM PRIORITIZING OF WATER RESOURCES MANAGEMENT

Abstract

The expert of the reform phenomena was not limited on public (great concern) such as politic, economic, social well being, human right, autonomies viewpoint, but in natural resources management also, as part of natural resources and human lives, an attention have been given to the water. The main philosophy in water resources management is too little, too much, and too dirty. Water Resources Management is a series of utilization, development, controlling and conservation which depending each other. Water Resources Management is not simple efforts, which are characterized by multiple constituencies, multiple dimensions, multiple disciplines, and multiple objectives, and also multiple decision makers. Therefore, the system approach to Water Resources Management has to holistic, comprehensive and sustainable within catchments or hydrological area.

To realize the aim of Water Resources Management by the program, which reflects the problem, requires solution. Proposed program should take into account all aspect of Water Resources Management, including the potential resources, utility and impact assessment. Appearance of new paradigm as efficiency, decentralization, public involvement and private sector increased along a series of management aspect. In line with the above remarks, the aspect of Water Resources Management was considered as boundary condition. To setting the priority of Water Resources Management Program, it is necessary to constructs the decision tool in qualitative model, so that all influential aspect would be accommodated according to local condition. The boundary condition has to define into more detail element as criteria and sub criteria and structuring all element of Water Resources Management in the hierarchy. A hierarchy is an abstraction of the structure of system to study the functional interaction of this element and their impact on the entire system. Prioritizing process performed by weighting all elements in hierarchy. Priority program decided from synthesis by finding relations through informed judgments.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, hanya satu kata yang patut diucapkan dengan selesainya Tesis dengan judul "*Analisis Kebijakan Makro Dan Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air*". Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang. Kajian ataupun *peremungan* dalam Tesis ini didasari oleh kenyataan bahwa dalam pengelolaan sumberdaya air masih banyak hal yang perlu didalami. Berbagai penelitian, kajian, seminar, perangkat hukum, kebijakan dari *mereka* para *pengelola* sumberdaya air, dan bahkan dari banyak pakar, tetapi kadang masih menghasilkan hal yang bersifat paradoksal. Meski disadari bahwa dalam pengelolaan sumberdaya air penuh nuansa perubahan, kompleksitas, ketidakpastian, dan potensi konflik, yang memaksa *pengelola* untuk selalu siap dengan perubahan dan konsekuensi yang kadang fenomenal.

Pada kesempatan ini, dengan segala keterbatasan penyusun ingin sampaikan terima kasih kepada :

1. Keluarga di Bandung yang selalu memberi dukungan dan merelakan waktu berkumpulnya tersita.
2. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, meski diantara waktu beliau yang terbatas masih meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan,
3. Ir. Pranoto SA, Dipl. HE., MT, atas segala masukan dan dorongan tidak hanya selama penyusunan Tesis, bahkan sejak masa pra kuliah,
4. Tim Penguji dalam penyusunan Proposal sampai Ujian Akhir,
5. Staf Pengajar dan Pengelola Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro,
6. Seluruh responden yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam menambah nuansa ilmiah dalam Tesis ini,
7. Staf administrasi dan perpustakaan Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro,
8. Rekan-rekan kuliah di Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro,
9. Rekan-rekan seasarjana atas segala "kekoplakannya",
10. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu-persatu.

Mudah-mudahan karya kecil ini bermanfaat bagi para pembaca, serta terima kasih kepada semua yang telah membantu selama proses penyusunan. Sekali lagi *terima kasih*.

Semarang, Agustus 2001

Yudiantoro

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Pembatasan Permasalahan.....	8
1.5 Pendekatan Kajian.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II DAERAH KAJIAN DAN PERMASALAHAN	
2.1 Wilayah Sungai Jratunseluna.....	11
2.2 Potensi Sumberdaya di Wilayah Sungai Jratunseluna.....	12
2.2.1 Sumberdaya Air.....	12
2.2.2 Sumberdaya Lahan.....	15
2.2.3 Kependudukan.....	17
2.3 Masalah dan Tantangan Pengelolaan Sumberdaya Air.....	18
2.4 Strategi dan Program Pengelolaan Sumberdaya Air.....	21
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Permasalahan dan Paradigma Pengelolaan Sumberdaya Air.....	24
3.2 Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumberdaya Air.....	30
3.2.1 Landasan Konstitusional.....	30
3.2.2 Arahan Garis Besar Haluan Negara.....	31
3.2.3 Landasan Perundangan-undangan.....	32
3.3 Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Air.....	38
3.3.1 Pendekatan Analisis Sistem Sumberdaya Air.....	39
3.3.2 Pendekatan Tata Ruang Wilayah.....	42
3.3.3 Pendekatan Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Air.....	45
3.3.4 Pengelolaan dan Otonomi Daerah.....	54

3.4	Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air	57
3.4.1	Pengambilan Keputusan.....	57
3.4.2	Pendekatan Pengambilan Keputusan	60
3.4.3	Pengambilan Keputusan Dengan Kriteria Majemuk	61
3.4.4	Penentuan Prioritas Dengan Metode AHP	66
3.4.5	Faktor Penilaian Dalam Metode AHP	72
3.4.6	Kriteria Model Penentuan Prioritas	75

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1	Pendekatan Pengelolaan Sumberdaya Air.....	82
4.2	Identifikasi Program Pengelolaan Sumberdaya Air	83
4.3	Teknik Pengumpulan Data	86
4.4	Data Primer Penelitian.....	89
4.5	Analisis dan Pengolahan Data	89
4.6	Prosedur Penentuan Prioritas Program.....	92

BAB V APLIKASI MODEL PENENTUAN PRIORITAS PROGRAM

5.1	Struktur Model Analytic Hierarchy Process.....	96
5.2	Evaluasi Data	98
5.3	Penerapan Model.....	102
5.3.1	Penyusunan Struktur Model	102
5.3.2	Perbandingan dan Penilaian Elemen Struktur Model	102
5.3.3	Sintesis Penilaian Struktur Hirarki	103
5.3.4	Analisis Sensitivitas Model	104
5.3.5	Keluaran Model	105
5.4	Evaluasi Keluaran Model	107

BAB VI ANALISIS HASIL KAJIAN

6.1	Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air	110
6.2	Sistem Pendukung Keputusan	115
6.3	Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air	118

BAB VII P E N U T U P

7.1	Kesimpulan.....	123
7.2	Saran	124

DAFTAR PUSTAKA	126
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	135
-----------------------	-----

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perhitungan Neraca Air di Wilayah Sungai Jratunseluna.....	13
Tabel 2.2	Daerah Rawan Banjir di Wilayah Sungai Jratunseluna	15
Tabel 2.3	Penggunaan Lahan di Wilayah Sungai Jratunseluna	16
Tabel 2.4	Tingkat Sedimentasi di Wilayah Sungai Jratunseluna.....	17
Tabel 2.5	Proyeksi di Wilayah Sungai Jratunseluna.....	18
Tabel 2.6	Inventarisasi permasalahan di Wilayah Sungai Jratunseluna.....	19
Tabel 3.1	Indeks Acak (Random Index).....	71
Tabel 3.2	Skala Penilaian Tingkat Kepentingan Pasangan Faktor	74
Tabel 5.1	Sebaran Penilaian perbandingan Berpasangan.....	98
Tabel 5.2	Perbandingan Hasil metode Perhitungan Elemen (Rata-rata Aljabar dan Purata Geometrik).....	99
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Nilai Kepentingan Elemen Matriks Perbandingan.....	99
Tabel 5.4	Prioritas Program Menurut Kelompok Birokrat.....	105
Tabel 5.5	Prioritas Program Menurut Kelompok Akademisi	106
Tabel 5.6	Prioritas Program Menurut Kelompok Pengguna.....	106
Tabel 5.7	Prioritas Program Menurut Kelompok Stakeholders.....	107
Tabel 6.1	Nilai Investasi dan EIRR Alternatif Program.....	113
Tabel 6.2	Indeks Inkonsistensi Kelompok Responden.....	119
Tabel 6.3	Urutan Prioritas Program Menurut Kelompok Pada Seri 1.....	120
Tabel 6.4	Urutan Prioritas Program Menurut Kelompok Pada Seri 2.....	120

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Diagram Alir Penyusunan Tesis	7
Gambar 3.1	Diagram Alir Dasar Proses Perencanaan	50
Gambar 3.2	Diagram Alir Proses Perencanaan Terpadu Nasional dan Propinsi....	51
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses Perencanaan Terpadu Satuan Wilayah Sungai..	52
Gambar 3.4	Pedoman Perencanaan Terpadu Pengelolaan Sumberdaya Air.....	53
Gambar 4.1	Diagram Alir Kajian dan Analisis	82
Gambar 4-2	Transformasi Nilai Kuesioner dari Format Verbal ke Numerik.....	90
Gambar 4-3	Format Perhitungan Nilai Kuesioner	91
Gambar 4-4	Pengisian Elemen Matriks Perbandingan Berpasangan.....	91
Gambar 4.5	Struktur Model Analytic Hierarchy Process (AHP)	95
Gambar 5.1	Struktur Model Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk Analisis Kebijakan Makro dan Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air	97
Gambar 5.2	Analisis Sensitivitas kelompok Stakeholders Seri 1, Basis Kriteria Sosial Ekonomi.....	109
Gambar 5.3	Analisis Sensitivitas kelompok Stakeholders Seri 1, Basis Kriteria Dampak Lingkungan.....	109
Gambar 6-1	Sensitivitas Model Kelompok <i>Stakeholders</i> Seri 1	122

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran A. Kuisisioner Penentuan Prioritas		135
Lampiran B- Perhitungan Hasil Polling Penentuan Prioritas		153
Lampiran C. Perhitungan Penentuan Prioritas Kelompok		198

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah karunia Tuhan Yang Maha Esa yang mempunyai manfaat multiguna, sebagai salah satu unsur dalam hidup dan penghidupan, air merupakan kebutuhan dasar dan sangat vital. Pada perkembangan sekarang, air telah berubah menjadi “komoditas” yang tidak hanya bernilai sosial tetapi juga bernilai ekonomi. Perubahan nilai air terutama diakibatkan oleh perubahan kebutuhan di segala sektor seiring dengan peningkatan taraf hidup masyarakat. Meski pada kenyataannya secara global jumlah air relatif tetap, tetapi ketersediaan air semakin terbatas dan bahkan langka pada suatu waktu dan ruang (daerah). Kelangkaan dapat berupa tidak tersedianya air dalam jumlah yang cukup atau kualitas yang ada tidak sesuai lagi dengan peruntukannya.

Air “terbarukan” melalui siklus hidrologi. Air bergerak dan berubah secara dinamis membentuk sistem tata air dengan interaksi hulu-hilir yang tidak terpisahkan pada suatu daerah pengaliran sungai. Perlakuan di hulu akan memberi dampak di hilir, pencemaran di hulu menimbulkan biaya lingkungan dan akhirnya biaya sosial di hilir. Dalam keadaan terbatas atau kekurangan air, pemanfaatan di hulu menghilangkan peluang manfaat di hilir yang mungkin lebih besar, demikian pula sebaliknya. Meskipun air terdapat dimana-mana, namun dalam hal kuantitas dan kualitas seringkali sangat terbatas.

Kelangkaan air sudah banyak dirasakan diberbagai belahan bumi. Keprihatinan akan terjadinya krisis air pada abad 21, telah menjadi perhatian organisasi-organisasi internasional. Pertemuan khusus membahas pelestarian air di Dublin, Irlandia 1992, yang menghasilkan Kesepakatan Dublin (*Dublin Statement*) yang menyatakan (Witoelar, 2000) :

Sumberdaya air sebagai bagian integral sumberdaya alam, disamping bersifat sosial juga bernilai ekonomi perlu dikelola dan dikembangkan secara menyeluruh, utuh dan terpadu, desentralistik dan berkelanjutan, melalui peran aktif *stakeholders* dan pendekatan satuan wilayah sungai (SWS)

Tindak lanjut pertemuan Dublin adalah dengan KTT Bumi di Rio de Janeiro, Brasil yang menghasilkan Deklarasi Rio de Janeiro dan dikenal dengan Agenda 21 Global (1992), yang menyatakan (Witoelar, 2000) :

Pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan tidak lagi bisa memisahkan antara pengelolaan lingkungan dengan pembangunan sosial-ekonomi sebagai bidang-bidang yang terpisah

Agenda 21 Global ini dijadikan dasar oleh PBB untuk menghimbau masyarakat seluruh dunia untuk mengelola masa depan air sebaik-baiknya. Menurut Grigg (1996) pokok pikiran dalam Agenda 21 Global adalah :

- a. Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air secara terpadu (*integrated*)
- b. Prakiraan (*assesment*) sumberdaya air
- c. Perlindungan sumberdaya air
- d. Kualitas air dan ekosistem perairan
- e. Penyediaan air minum dan sanitasi
- f. Air dan pengembangan perkotaan
- g. Penyediaan air untuk kelangsungan produksi pertanian dan pengembangan perdesaan
- h. Pengaruh perubahan iklim pada sumberdaya air

Pembangunan dalam pengelolaan sumberdaya air adalah segala usaha pemanfaatan, pengembangan, pengendalian, serta pelestarian dan perlindungan air beserta sumber air melalui perencanaan yang optimal. Pembangunan suatu wilayah akan membawa dampak spatial berupa perubahan tata ruang baik yang direncanakan maupun yang tidak. Akibatnya daya dukung lingkungan dan ekosistem menjadi isu yang banyak disorot. Perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan ruang perlu dilakukan melalui penataan ruang kembali dengan memperhatikan berbagai potensi sumberdaya wilayah untuk mengurangi resiko dan potensi konflik.

Pembangunan sumberdaya air harus melalui perencanaan yang menyeluruh dan terpadu guna mencapai manfaat sebesar-besarnya dalam memenuhi hajat hidup dan perikehidupan masyarakat. Pengembangan dan pengelolaan air beserta sumber air meliputi usaha penyediaan dan pengaturan air guna menunjang pembangunan permukiman, pertanian, kehutanan, industri, pariwisata, kesehatan, lingkungan hidup, kelistrikan, pertahanan nasional, penyediaan air baku perkotaan dan industri, pengendalian banjir, pencegahan pencemaran, pengamanan pantai serta pengembangan rawa dan konservasi air.

Dari berbagai permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air, perlu segera diupayakan pendekatan yang tepat sasaran. Dalam arti kebutuhan dapat dicukupi dengan standar yang ditentukan, sedangkan dari sisi daya dukung lingkungan dapat terkendalikan. Sesuai dengan tujuan pengembangan wilayah, maka pendekatan untuk pengelolaan sumberdaya air menggunakan juga pengelolaan yang berwawasan lingkungan untuk mendukung pengembangan wilayah. Perspektif pengembangan wilayah yang menekankan keterpaduan semua faktor yang terkait dengan ruang wilayah dalam suatu pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

Pemberlakuan otonomi daerah yang lebih luas, memerlukan rumusan pola pembagian peran antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, maupun peran masyarakat dalam penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan. Demikian pula dalam hal pengelolaan sumberdaya air yang akan dilaksanakan bersama antara pemerintah, unsur swasta, dan masyarakat (*stakeholders*) dalam kerangka pemberdayaan dan partisipasi. Pengelolaan sumberdaya air harus menempatkan semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) dalam posisi yang sama sebagai pelaku dan penentu kebijakan. Penyusunan program pengelolaan sumberdaya air harus mengacu pada tujuan, kriteria, dan disepakati bersama, sehingga dapat dihindari penafsiran yang subyektif tentang kelayakan dan prioritas program.

Melihat begitu kompleksnya permasalahan sumberdaya air, maka program pembangunan sumberdaya air memerlukan keterpaduan aspek pengelolaan dan potensi sumberdaya yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, serta partisipasi *stakeholders* (pemerintah, swasta, masyarakat). Air, sebagai sumberdaya yang terbarukan dan bergerak dari atas ke bawah tanpa mengenal batas politik, sosial, ekonomi, suku, wilayah dan bahkan negara, selalu disertai dengan potensi konflik. Sejalan dengan semangat reformasi dan *euphoria* otonomi, strategi dan kebijakan dalam pengelolaan sumberdaya air perlu mempertimbangkan paradigma baru, dalam prinsip dan kewenangan pengelolaan. Sehingga perlu penyamaan persepsi dan acuan dalam pengelolaan sumberdaya air, antara lain adalah :

- a. Pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan,
- b. Desentralisasi,
- c. Demokratis dan transparan,
- d. Kemandirian pengelolaan,

- e. Mengacu pada tata ruang dan pengembangan wilayah.

Analisis kebijakan makro pengelolaan sumberdaya air didasarkan pada peraturan perundang-undangan yang berlaku dan faktor pengelolaan yang berkaitan. Tujuan, kriteria dan prioritas program pengelolaan sumberdaya air sangat penting untuk menentukan kegiatan implementasi selanjutnya yang dapat berupa proyek fisik atau kegiatan lain. Penguraian tujuan dan kriteria menjadi sub kriteria yang lebih jelas membantu pemahaman definisi kelayakan untuk menentukan prioritas program. Uraian tersebut membentuk suatu tahapan (*hirarki*) yang akan digunakan untuk penilaian usulan program. Analisis dan penilaian secara hirarkis ini membantu pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan sumberdaya air (*Stakeholders*) untuk menentukan kelayakan dan prioritas program pengelolaan. Kajian dan penilaian rencana program terhadap faktor pengelolaan yang berpengaruh oleh pihak pengelola sumberdaya air dimaksudkan untuk menentukan prioritas program.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan air di Indonesia selalu berkaitan dengan permasalahan dimana air berada, berapa banyak yang diperlukan, bagaimana kualitasnya, kemana air dibuang setelah digunakan, dan berapa banyak dana yang dapat disediakan. Kondisi ini akan dihadapkan pada pertentangan antara kemampuan penyediaan dan pertumbuhan kebutuhan yang cenderung sangat cepat. Berbagai kebijakan dalam pengelolaan dan pembangunan sumberdaya air belum mampu mempertemukan penyediaan dan kebutuhan pada tingkat yang seimbang, dan bahkan sering membawa pertentangan baru.

Untuk mengurangi dampak kebijakan pengelolaan sumberdaya air, berbagai inovasi konsep pemikiran digali dan disesuaikan dengan paradigma baru yang berkembang saat ini. Berbagai pendekatan kajian digunakan untuk memberikan keuntungan yang optimal dalam pengelolaan sumberdaya air. Perkembangan jumlah dan tingkat kehidupan masyarakat mengakibatkan kebutuhan akan air terus meningkat. Apabila dinilai berdasarkan indeks ketersediaan air, dari waktu ke waktu nilai indeks tersebut cenderung menurun.

Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air harus menjadi masalah dan tanggung jawab bersama semua anggota masyarakat.

Format desentralisasi memberi implikasi dalam penyelenggaraan dan kebijakan pengelolaan prasarana dasar wilayah, termasuk pula prasarana sumberdaya air. Desentralisasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pelayanan umum. Sumberdaya air sebagai bagian integral sumberdaya alam yang penting dalam menunjang kehidupan semua makhluk dan pembangunan ekonomi, perlu pengelolaan yang berkesinambungan. Karena nilai dan fungsinya, air sangat diperlukan dalam pembangunan dan pengembangan suatu wilayah. Peran sumberdaya air sesuai dengan arahan dan rencana penataan dan pemanfaatan ruang adalah untuk memberikan layanan pada masyarakat. Sedangkan dari sisi sumberdaya air sangat dipengaruhi oleh aspek pengelolaan, yaitu aspek pemanfaatan, pengembangan, pengendalian dan pelestarian sumberdaya air.

Pembangunan sumberdaya air selama ini sangat ditentukan oleh kebijakan Pemerintah Pusat. Peran Pemerintah yang begitu dominan mulai tahap perumusan, pelaksanaan hingga pengoperasian dan bebas dari keikutsertaan dan pengawasan publik, mengakibatkan dampak berupa :

- a. Program pembangunan yang sentralistik,
- b. Pendekatan sektoral,
- c. Berorientasi pada target,
- d. Mengabaikan sinergi potensi sumberdaya daerah,
- e. Kelestarian lingkungan kurang diperhatikan, dan
- f. Kurangnya rasa memiliki pada masyarakat terhadap prasarana yang dibangun.

Dari uraian di atas, permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air yang dihadapi dapat dirumuskan sebagai berikut :

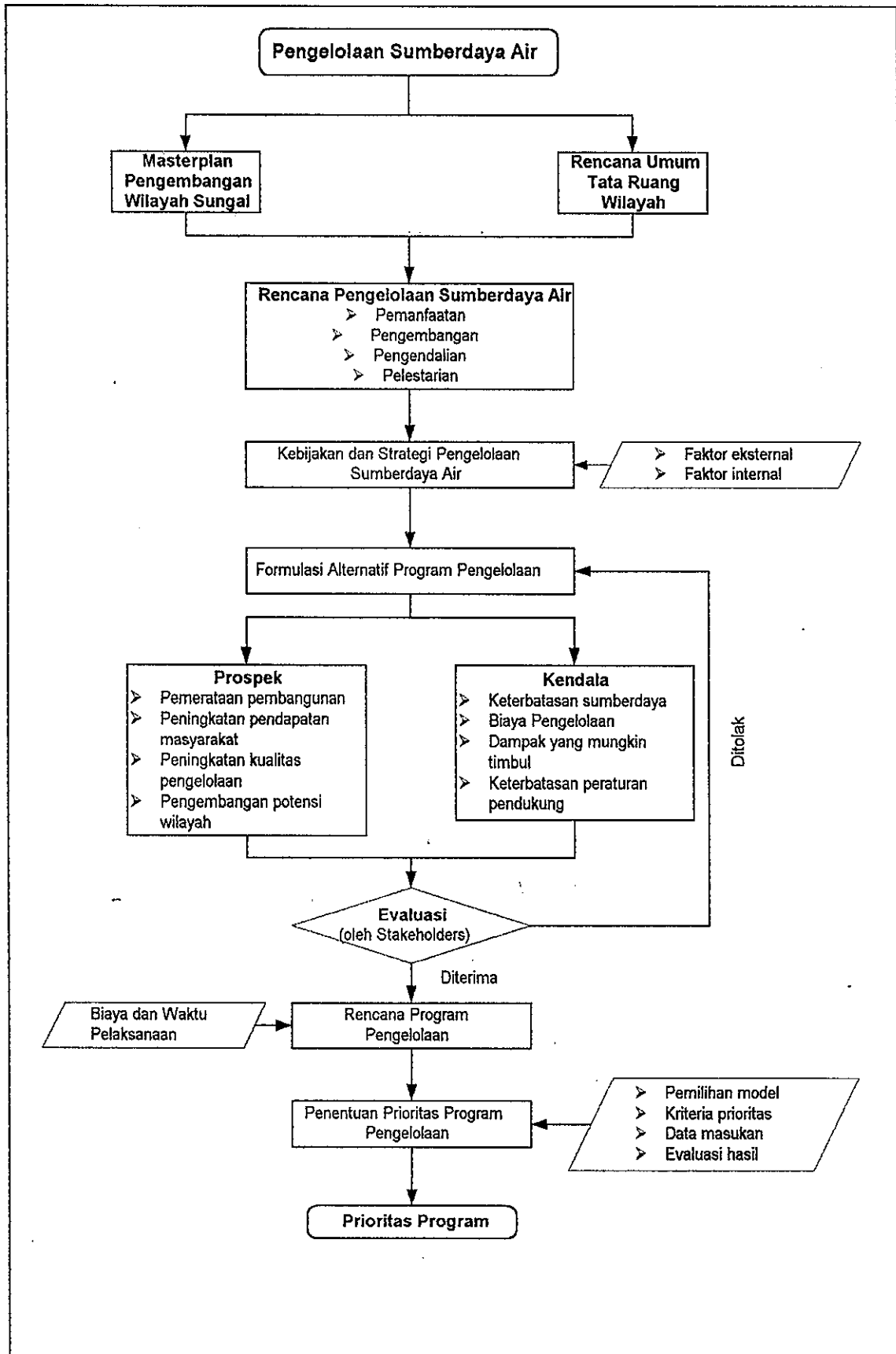
- a. Pengelolaan dan pembangunan sumberdaya air perlu mempertimbangkan paradigma dan isu berupa pendekatan pengembangan wilayah, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan,
- b. Perlunya keterpaduan antara strategi dan kebijakan pengelolaan sumberdaya air dalam rangka pemanfaatan potensi ruang dalam pengembangan wilayah,

- c. Penentuan tujuan dan prioritas program untuk menentukan kegiatan pengelolaan sumberdaya air selanjutnya,

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, melalui penelitian tesis ini penulis mencoba mengangkat permasalahan "*Analisis Kebijakan Makro Dan Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air*". Maksud penelitian adalah memberikan analisis dan arahan kebijakan makro program pengelolaan sumberdaya air dalam rangka pengembangan wilayah dan otonomi daerah.

Kajian dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas program pengelolaan sumberdaya air berdasarkan kondisi setempat. Penentuan prioritas program pengelolaan berdasarkan bobot penilaian terhadap tolok ukur atau kriteria sebagai faktor pembatas. Pembobotan kriteria didapat dari hasil pengolahan "*sample data*" penilaian yang dihimpun selama penelitian dari "*populasi*" yang terdiri atas para pelaku pengelolaan sumberdaya air (*stakeholders*). Diagram alir penyusunan Tesis disajikan pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Diagram Alir Tesis

1.4 Pembatasan Permasalahan

Kajian masalah ditinjau dari sisi paradigma dan isu, strategi dan kebijakan, serta prioritas program pengelolaan sumberdaya air dengan pendekatan pada faktor pembatasnya. Pembahasan masalah lebih ditekankan pada masalah kebijakan makro dan penentuan prioritas program pengelolaan (*policy making*) yang menggunakan model matematis dengan proses analisis hirarki. Oleh karena itu dalam tesis ini tidak akan dijumpai pembahasan teknis perencanaan pengelolaan sumberdaya dengan berbagai formulasi matematis dan prosedur perencanaan yang rinci.

Dalam pembahasan penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air dengan kasus di Wilayah Sungai Jratunseluna, secara substansif program yang ditinjau adalah program yang telah dirumuskan dalam “Rencana Pengembangan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Jratunseluna” oleh Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Tengah dan Tim Konsultan. Selanjutnya rumusan disederhanakan untuk memudahkan digunakan dalam kuesioner dan aplikasi model. Penentuan prioritas program menggunakan *multi criteria decision making* metode *Analytic Hierarchy Process*.

1.5 Pendekatan Kajian

Masalah penting dalam pengelolaan sumberdaya air sebagai bagian dari sumberdaya alam adalah masalah perubahan, kompleksitas, ketidakpastian dan konflik. Kajian pengelolaan sumberdaya air secara sistematis dan terpadu merupakan upaya yang pelik karena menyangkut multi dimensi, multi sektor, multi disiplin, dan multi aspek yang menyeluruh (*holistic*). Pengelolaan sumberdaya air akan mempunyai kaitan langsung maupun tidak langsung dengan sektor lainnya. Alternatif pengelolaan sumberdaya air yang optimal tidak saja ditinjau terhadap sumberdaya itu sendiri, akan tetapi perlu juga ditinjau pengaruhnya terhadap sektor lain.

Pengelolaan sumberdaya air telah berubah dari suatu metodologi sederhana menjadi suatu prosedur yang rumit, karena pengelolaan tidak saja ditujukan pada kegunaan tunggal

tetapi untuk berbagai kebutuhan dengan berbagai pertimbangan. Kebijakan pengelolaan sumberdaya air dalam rangka pengembangan wilayah yang mengikutkan berbagai tujuan, aktifitas, dan sumberdaya tidak dapat dianalisis secara terpisah. Kajian kebijakan pengelolaan dan pembangunan sumberdaya air berdasarkan 3 (tiga) faktor (Saerang, 1996).

- a. Faktor kesatu adalah arahan GBHN, Rencana Pembangunan Lima Tahun (Repelita), Rencana Umum Tata Ruang Nasional, Pola Dasar Pembangunan Nasional, serta peraturan perundangan yang berlaku. Baik berupa Undang Undang, Peraturan Pemerintah, Keputusan Presiden, Instruksi Presiden, Peraturan Menteri, dan sebagainya.
- b. Faktor kedua adalah kondisi sosial ekonomi daerah, seperti dijabarkan pada Pola Dasar Pembangunan Daerah, Rencana Tata Ruang Wilayah, dan Peraturan Daerah.
- c. Faktor ketiga adalah potensi sumberdaya air yang tergantung pada kondisi yang telah dikembangkan saat ini.

Sehingga dalam Tesis ini, analisis kebijakan dilakukan pendekatan yang terpadu dan menyeluruh terhadap semua aspek pengelolaan sumberdaya air.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tesis **Analisis Kebijakan Makro Dan Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air**, dengan kajian kasus di Wilayah Sungai Jratunseluna, terdiri atas 6 (enam) bab dengan uraian sebagai berikut :

BAB I : Menguraikan tentang permasalahan umum dalam pengelolaan sumberdaya air dan latar belakang penulisan Tesis, gambaran permasalahan pengelolaan, tujuan penelitian dan batasan pembahasan, serta pendekatan kajian dan sistematika penulisan Tesis.

BAB II : Pembahasan diskripsi wilayah kajian yang meliputi wilayah administratif dan hidrologis, potensi sumberdaya, permasalahan pengelolaan sumberdaya air, strategi dan kebijakan pengelolaan sumberdaya, serta program pengelolaan yang direncanakan.

- BAB III : Tinjauan pustaka yang membahas permasalahan dan paradigma pengelolaan, kebijakan nasional pengelolaan sumberdaya air, berupa uraian tentang landasan konstitusional, arahan GBHN 1999, landasan perundang-undangan, peraturan pemerintah beserta turunannya, pendekatan perencanaan program pengelolaan sumberdaya air, serta penentuan prioritas program pengelolaan.
- BAB IV : Metodologi penelitian yang membahas tentang pendekatan dan identifikasi program pengelolaan, teknik pengumpulan data dan data primer, analisis dan pengolahan data, prosedur penentuan prioritas alternatif program.
- BAB V : Pembahasan penentuan prioritas program dengan model matematis (*Analytic Hierarchy Process*) mulai dari struktur model, evaluasi data yang terhimpun, penerapan model, dan evaluasi keluaran model.
- BAB VI : Pembahasan analisis hasil kajian, yang terdiri atas kebijakan pengelolaan sumberdaya air, sistem pendukung keputusan dan prioritas program pengelolaan.
- BAB VII: Penutup berupa kesimpulan dan saran dalam pengelolaan sumberdaya air.

BAB II

DAERAH KAJIAN DAN PERMASALAHAN

2.1 Wilayah Sungai Jratunseluna

Sejarah pengelolaan Wilayah Sungai Jratunseluna telah dimulai sejak tahun 1969 dengan beberapa proyek pengairan yang dilaksanakan unit pelaksana secara terpisah-pisah. Untuk sinkronisasi pekerjaan pengelolaan unit pelaksana dilebur menjadi Badan Pelaksana Proyek Pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna dengan Keputusan Dirjen Pengairan nomor 41/KPTS/Ditjenair/1976 dan dikukuhkan dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik nomor 67/KPTS/1977. Wilayah Sungai yang termasuk dalam wilayah pengelolaan meliputi daerah pengaliran sungai Jragung, Tuntang, Serang, Lusi, dan Juwana seluas $\pm 7.900 \text{ Km}^2$. Tujuan akhir kegiatan pengelolaan Wilayah Sungai Jratunseluna adalah (PRC ECI, 1980):

- a. Secara nasional, memberi kontribusi pada peningkatan kondisi ekonomi negara serta peningkatan hasil tanaman padi,
- b. Secara Regional, memberikan sumbangan pada peningkatan kesejahteraan masyarakat di daerah proyek dan sekitarnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30 tahun 1989 tentang Pembagian Wilayah Sungai, luas Wilayah Sungai Jratunseluna $\pm 9.600 \text{ Km}^2$ yang mencakup daerah di 11 Daerah Kabupaten dan 2 Daerah Kota. Kabupaten tersebut adalah Kendal, Semarang, Demak, Kudus, Pati, Rembang, Jepara, Grobogan, Blora, Boyolali, dan Sragen. Sedangkan Kota yang termasuk adalah Semarang dan Salatiga. Sesuai dengan perkembangan pada Rijkswaterstaat (2000) :

Luas seluruh Wilayah Sungai Jratunseluna adalah kurang lebih 1,1 juta hektar yang terbagi dalam 6 (enam) sistem sungai, yaitu Bodri, Jragung – Tuntang, Serang, Lusi, Juwana dan Muria. Seluruh potensi air yang ada di WS Jratunseluna berasal dari beberapa sungai diantaranya Sungai Kutho, Bodri, Blorong, Garang, Babon, Dolok, Jragung, Tuntang, Jajar, Serang, Lusi, dan Juwana.

Sungai tersebut bermata air dari lereng pegunungan Ungaran, Telomoyo, Merbabu, dan Muria yang semuanya bermuara ke Laut Jawa antara Kabupaten Kendal sampai Rembang. Pola aliran sungai adalah dendritik, dan banyak membawa bahan lumpur yang diendapkan di daerah pantai. Kondisi topografis Wilayah Sungai Jratunseluna bervariasi dari dataran

pantai, dataran rendah, perbukitan sampai pegunungan. Berdasarkan ketinggian tempat, dataran pantai sampai tertinggi mencapai 3.142 m dpl (puncak Merbabu).

Keadaan klimatologi Wilayah Sungai Jratunseluna digambarkan berdasarkan data beberapa stasiun klimatologi. Stasiun Klimatologi tersebut adalah Semarang Airport dan BMG, Rendole (Pati), Paras, Gubug, Colo (Kudus) dan Getas (Salatiga). Tidak semua stasiun mempunyai catatan elemen iklim dan panjang pencatatan juga bervariasi. Variasi kondisi klimatologi di Wilayah Sungai Jratunseluna dari Indra Karya dan Gamma Epsilon (1995) adalah :

temperatur rata rata bulanan adalah berkisar antara 23,3° C ~ 29,1° C dan rata-rata kelembaban relatif berkisar antara 78% ~ 86%. Rata-rata kecepatan angin antara 21 ~ 45 km/hari, sedangkan penyinaran matahari rata-rata berkisar antara 53% ~ 75%. Rata-rata evaporasi bulanan berkisar antara 90 mm ~ 170 mm, dan rata-rata tahunan adalah sekitar 1.450 mm. Musim hujan berlangsung mulai Nopember hingga Mei, dan kemarau berlangsung pada bulan Juni hingga Oktober. Curah hujan rata-rata tahunan berdasarkan data curah hujan daerah adalah sebesar 2.600 mm.

2.2 Potensi Sumberdaya di Wilayah Sungai Jratunseluna

Secara geografis posisi Wilayah Sungai Jratunseluna sangat strategis karena mencakup pusat pemerintahan Propinsi Jawa Tengah. Dalam pengelolaan wilayah sungai, masalah utama yang ditekankan adalah kontribusi sumberdaya air terhadap pengembangan wilayah secara keseluruhan. Keterpaduan pengelolaan sumberdaya air dan pengembangan wilayah akan memperkecil resiko konflik, keterpaduan ini dapat diwujudkan dalam rencana tata ruang wilayah sebagai pedoman pengembangan jangka panjang.

2.2.1 Sumberdaya Air

Keberadaan sumber air sebagai salah satu sumberdaya sangat ditentukan oleh keberadaan hutan sebagai kawasan penyangga dan kondisi lingkungan yang mendukung. Variasi besaran curah hujan di berbagai tempat di Wilayah Sungai Jratunseluna sangat menentukan pola pengelolaan air untuk keperluan praktis. Daerah di bagian timur Wilayah Sungai Jratunseluna relatif kering sedangkan di bagian barat relatif basah. Ketersediaan air

pertumbuhan yang sangat besar atas tanaman air yang mengambang (*macrophytes*)” (Rijkswaterstaat, 2000). Rawa Pening membutuhkan penanganan segera.

Sebagaimana pertumbuhan penduduk dan ekonomi pada suatu wilayah, kebutuhan akan air bersih dimasa datang juga akan meningkat. Sisi lain pertumbuhan tersebut adalah sektor rumah tangga, industri, dan pertanian juga dianggap menjadi sumber utama polutan pada sistem air permukaan dan bahkan air tanah. Dari data pemantauan yang dilakukan oleh Dinas PU Pengairan Jateng di 30 lokasi yang tersebar di Wilayah Sungai Jratunseluna menunjukkan :

Hampir seluruh sungai yang dipantau sudah menunjukkan adanya penurunan kualitas air dari hulu ke hilir, hal ini dapat dilihat dari kandungan BOD dan COD di bagian hilir yang rata-rata lebih tinggi dari pada bagian hulu, dan kandungan oksigen (DO) yang lebih rendah di bagian hilir.

Sungai pada daerah yang relatif belum padat penduduk dan dengan kegiatan ekonomi utama adalah sektor pertanian (Sungai Lusi), menunjukkan adanya peningkatan nitrogen dan fosfor terutama pada musim kemarau. Kondisi ini diperkirakan akibat limbah pestisida dalam aliran sungai. Sedangkan sungai di sekitar kota Semarang, Salatiga, Demak, Jepara dan Kudus dengan jumlah penduduk yang besar akan meningkatkan konsentrasi bakteri Coliform dalam alirannya. Rijkswaterstaat (2000) menyatakan

Kali Babon, Kali Garang, dan bagian hilir Kali Serang tercemar berat oleh limbah rumah tangga dan industri, dan menimbulkan kendala yang berkaitan dengan persediaan air minum untuk Semarang dan tambak yang berada di daerah hilir.

Pada kondisi ketersediaan air permukaan terbatas, pemanfaatan air tanah dapat menjadi alternatif meski dengan konsekuensi. Potensi air tanah terbesar di Wilayah Sungai Jratunseluna terletak di bagian tengah terutama pada daerah aluvial.

Kendala lain dalam pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna adalah masalah banjir. Banjir diakibatkan oleh sistem drainasi internal yang tidak memadai dan atau luapan sungai akibat penurunan kapasitas alur oleh sedimentasi. Masalah banjir mempunyai pengaruh besar terhadap kesejahteraan masyarakat dan kegiatan ekonomi. Hampir semua upaya penanggulangan banjir membutuhkan investasi yang tinggi. Akan tetapi sulit memprediksi keuntungan dari upaya tersebut, dan tingkat pengaruh yang bervariasi antara daerah perkotaan dan perdesaan. Daerah rawan banjir di Wilayah Sungai Jratunseluna disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2.2
Daerah Rawan Banjir di Wilayah Sungai Jratunseluna

No.	Lokasi Rawan Banjir	Luas Areal Genangan (Ha)	Sungai yang Menyebabkan Banjir
1	Kabupaten Kendal	20.000	Kutho, Blukar, Bodri dan Blorong
2	Kota Semarang	5.000	Garang, Penggaron/Babon dan Dolok
3	Kabupaten Demak	13.000	Jragung, Tuntang dan Jajar
4	Kabupaten Kudus	26.000	Serang, Wulan dan Gelis
5	Kabupaten Jepara	8.000	Giring, Bringin dan Pucang
6	Kabupaten Pati	7.500	Juwana
7	Kabupaten Rembang	15.000	Randugunting dan Lasem
8	Kabupaten Grobogan	12.500	Serang dan Lusi
9	Kabupaten Blora	5.000	Lusi dan Kedung Waru
Total		112.000	

Sumber : North Java Flood Control Sector Project, 1997

2.2.2 Sumberdaya Lahan

Lahan pertanian merupakan pengguna air terbesar dibanding sektor lainnya seperti air baku DMI atau tambak. Dari data luas areal irigasi sebagian besar terletak di daerah Semarang-Grobogan-Kudus. Disamping daerah pertanian, daerah ini juga merupakan daerah pengembangan perkotaan yang akan bersaing dalam fungsi tata guna lahan. Penggunaan lahan terbesar berupa lahan persawahan (semua jenis) di daerah dataran rendah sebesar 32,59%, tegalan (lahan kering) 23,03%, dan kawasan hutan 21,71%. Daerah perikanan (tambak) disepanjang pantai utara dan daerah tanaman keras (perkebunan dan hutan) dibagian selatan. Daerah permukiman utama di Semarang, Demak, Kudus, Jepara dan Salatiga. Berdasarkan potensi wilayah, daerah pusat perkotaan dan industri diantisipasi akan terus berkembang. Perkembangan sektor perkotaan dan industri akan bersaing dengan sektor pertanian, terutama dalam persaingan penggunaan lahan. Sebaran penggunaan lahan selengkapnya disajikan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3
Penggunaan lahan di Wilayah Sungai Jratunseluna

Nomor	Penggunaan Lahan	Luas (Km ²)	Persentasi terhadap Luasan (%)
1	Pemukiman	1.664,80	15,26
2	Persawahan	3.555,97	32,59
3	Tegalan (lahan kering)	2.512,82	23,03
4	Perkebunan	192,50	1,76
5	Kebun campuran	224,97	2,06
6	Hutan	2.368,79	21,71
7	Kolam/tambak	61,80	0,57
8	Rawa	83,10	0,76
9	Lain-lain	246,19	2,26
Jumlah		10.910,94	100,00

Sumber : RTRW Jawa Tengah, 1996/1997

Formasi geologi Wilayah Sungai Jratunseluna didominasi endapan permukaan berupa aluvial pada bagian hilir (kaki perbukitan hingga muara), mulai Semarang sampai Juwana. Sedangkan pada bagian hulu batuan sedimen, batu gamping dan bahan vulkanik. Formasi batuan dan kondisi penggunaan lahan yang ada mempengaruhi tingkat erosi wilayah sungai. Tingkat erosi yang terjadi pada bagian hulu wilayah sungai ditandai dengan besaran sedimentasi dari beberapa sungai di Wilayah Sungai Jratunseluna mempengaruhi tingginya biaya pemeliharaan jaringan irigasi dan resiko banjir. Tingginya sedimentasi telah menjadikan beberapa alternatif pengembangan prasarana menjadi tidak layak, seperti pembangunan Waduk Dolok, dan bendung gerak Jragung. Tingkat sedimentasi beberapa sungai di Wilayah Sungai Jratunseluna disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2.4
Tingkat Sedimentasi Sungai di Wilayah Sungai Jratunseluna

Nama Sungai	Tingkat Sedimentasi (ton/ha/tahun)
Sungai Blorong	68
Sungai Garang	21
Banjir Kanal Timur	40
Sungai Babon	21
Sungai Dolok	80
Sungai Jragung	84
Sungai Tuntang	39
Sungai Serang	47
Sungai Lusi	38
Sungai Juwana	13

Sumber : Balai RLKT dan JICA, 1993

2.2.3 Kependudukan

Potensi penduduk di Wilayah Sungai Jratunseluna termasuk besar dibanding wilayah sungai lain di Jawa Tengah, karena terdapat ibukota propinsi dan pusat kegiatan ekonomi dan industri. Pertumbuhan rata-rata berkisar antara 0,7% - 2,02% per tahun. Jumlah dan pertumbuhan penduduk berdasarkan populasi penduduk berdasarkan Kabupaten Dalam Angka (1996), adalah 9.120.208 jiwa, 2.797.875 jiwa tinggal di perkotaan (sekitar 30.7%), sedangkan sisanya 6.322.333 (69,3%) tinggal di pedesaan. Jumlah penduduk terbesar tinggal di sekitar Semarang-Demak-Kendal dan Kudus-Jepara sebagai pusat kegiatan ekonomi dan industri. atau lebih jelasnya disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2.5
Proyeksi Penduduk di Wilayah Sungai Jratunseluna

No.	Kabupaten/Kota	Proyeksi Penduduk	
		1996	2025
1	Kabupaten Kendal	831.020	950.822
2	Kabupaten Semarang	807.388	874.528
3	Kabupaten Demak	887.096	1.172.196
4	Kabupaten Grobogan	1.193.816	1.393.395
5	Kabupaten Kudus	668.529	824.122
6	Kabupaten Jepara	877.134	1.072.703
7	Kabupaten Pati	1.083.024	1.110.425
8	Kabupaten Blora	785.390	822.319
9	Kabupaten Rembang	538.567	619.273
10	Kota Semarang	1.346.352	1.878.604
11	Kota Salatiga	101.892	109.269
Total		9.120.208	10.827.656

Sumber : Kabupaten Dalam Angka, 1996

2.3 Masalah dan Tantangan Pengelolaan Sumberdaya Air

Permasalahan pengembangan wilayah sungai adalah bagaimana mengoptimalkan kontribusi sumberdaya air terhadap pembangunan daerah secara menyeluruh. Optimalisasi membutuhkan pertimbangan terhadap semua sektor yang membutuhkan dan menggunakan sumberdaya air. Dalam penyiapan perencanaan pengelolaan yang kompleks ini, perlu dipertimbangkan jangkauan atau pengaruh pengembangan. Rencana pengembangan wilayah sungai dengan skala pengaruh yang besar membutuhkan suatu analisis sistem sumberdaya air secara luas, dan optimalisasi pilihan (*option*). Sejalan dengan penyiapan rencana pengembangan wilayah sungai, kegiatan sosialisasi dan konsultasi dengan masyarakat perlu dilaksanakan. Tujuan sosialisasi adalah untuk menginventarisasi permasalahan dan mengkomunikasikan pilihan-pilihan pengembangan dengan penerima manfaat dan bahkan yang "menjadi korban" secara terbuka.

Permasalahan dihimpun dan diinventarisir dari kegiatan sosialisasi dan konsultasi dengan masyarakat, yang dilaksanakan oleh Tim DPU Pengairan Jawa Tengah dan Rijkswaterstaat pada Maret dan Juni 1999, disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 2.6
Inventarisasi Permasalahan di Wilayah Sungai Jratunseluna

No.	Kabupaten/Kota	Permasalahan Pokok
1	Kabupaten Kendal	Erosi & sedimentasi, banjir, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.
2	Kabupaten Semarang	Kurangnya daya tampung Rawa Pening, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.
3	Kabupaten Demak	Erosi & sedimentasi, banjir, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi, kualitas air.
4	Kabupaten Grobogan	Erosi & sedimentasi, banjir, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi, kualitas air.
5	Kabupaten Kudus	Erosi & sedimentasi, banjir, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi, kualitas air.
6	Kabupaten Jepara	Banjir, penurunan luas hutan dan hutan lindung, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.
7	Kabupaten Pati	Erosi & sedimentasi, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.
8	Kabupaten Blora	Erosi & sedimentasi, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi..
9	Kabupaten Rembang	Kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.
10	Kota Semarang	Erosi & sedimentasi, pengambilan air bawah tanah, banjir, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi, kualitas air.
11	Kota Salatiga	Erosi & sedimentasi, kekurangan air baku untuk air minum & irigasi.

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Pengairan, 1999

Berdasarkan Tabel 2.6 di atas, permasalahan utama di daerah kajian yang diidentifikasi adalah erosi, sedimentasi, serta kekurangan air baku untuk air minum dan irigasi. Sementara dari Tabel 2.1 mengenai neraca air di Wilayah Sungai Jratunseluna dapat disimpulkan bahwa jumlah air rata-rata tahunan yang dapat dimanfaatkan relatif kecil, "hanya" 31,5% dan porsi yang terbuang 68,5%. Besaran curah hujan di daerah kajian bervariasi, di daerah bagian timur relatif kering dan bagian barat relatif lebih basah. Sedangkan ketersediaan air tanah di daerah kajian bervariasi yang diakibatkan oleh perbedaan kondisi geologis daerah (susunan litologi batuan). Ketersediaan air merupakan

kendala utama pengembangan wilayah sungai, khususnya pengembangan sektor pertanian sebagai pengguna air terbesar.

Dari analisis permasalahan dan potensi sumberdaya air yang ada, permasalahan sumberdaya air utama di Wilayah Sungai Jratunseluna (Rijkswaterstaat, 2000) adalah :

a. Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai (DPS)

Permasalahan erosi di bagian hulu daerah aliran sungai telah diidentifikasi sebagai permasalahan kritis dalam upaya pengembangan wilayah sungai, apabila sedimen yang dihasilkan/ditimbulkan berlebih, akan mengganggu fungsi pengendali banjir dibagian hilir dan sistim distribusi jaringan irigasi, serta secara drastis akan memperpendek umur penggunaan waduk.

b. Air bersih untuk Kota Semarang

Kebutuhan air bersih untuk daerah yang ada di WS Jratunseluna sebagian besar dapat dipenuhi dari sumber air yang ada. Kebutuhan Kota Semarang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya, untuk itu dibutuhkan suplai dari beberapa sumber di sekitar Kota Semarang. Permasalahan yang ada di Kota Semarang adalah perlunya mengurangi penggunaan air tanah yang berasal dari sumur dalam yang menyebabkan penurunan lahan (*land subsidence*) yang merupakan penyebab utama terhadap permasalahan drainasi kota.

c. Perbaikan/peningkatan ketersediaan air untuk meningkatkan produksi pertanian:

Masalah kekurangan air terutama di musim kemarau merupakan salah satu kendala yang ada di wilayah sungai, khususnya terhadap peningkatan produksi pertanian dan kegiatan perekonomian lainnya di wilayah sungai. Salah satu kebijakan untuk menanggulangi masalah krisis ekonomi yang terjadi saat ini adalah dengan pengembangan bidang pertanian yang dapat memperkerjakan penduduk usia kerja, dimana sebagian besar dari bidang ini tidak bergantung kepada kekuatan perekonomian dari luar dan lebih efektif mencapai daerah-daerah.

d. Pengendalian banjir

Beberapa daerah sekitar Semarang dan daerah pantai utara WS Jratunseluna, merupakan daerah rawan banjir akibat hujan lebat dan luapan sungai, khususnya pada musim hujan antara bulan November-Maret. Pada sebagian besar kasus banjir, permasalahannya terdiri dari gabungan masalah drainasi internal/eksternal yang diakibatkan oleh aliran puncak sungai (debit maksimum) yang berasal dari hujan di daerah pengaliran sungai (DPS) bagian hulu dan hujan deras yang terjadi di bagian hilir, serta kurangnya kapasitas drainasi internal akibat.

Pada tahun-tahun terakhir ini, telah terjadi beberapa kali kejadian banjir besar di WS Jratunseluna. Hal ini terutama diakibatkan adanya perusakan/penebangan hutan di bagian hulu DPS sehingga menimbulkan peningkatan dan percepatan aliran permukaan (*run off*). Beban sedimen yang tinggi akan mengakibatkan

pelumpuran yang lebih cepat dan penurunan fungsi sungai dan sistim pengendali banjir. Kurangnya pemeliharaan sungai dan sistim pengendali banjir yang ada merupakan salah satu penyebab utama terjadinya banjir.

e. Kualitas air

Kualitas air pada beberapa sungai dan saluran yang terdapat di daerah padat penduduk dan industri dari tahun ke tahun makin berkurang. Bertambahnya jumlah penduduk dan daerah industri, mempercepat pula penurunan kualitas air. Sebagian besar WS Jratunseluna belum padat penduduk dan kegiatan ekonomi yang paling penting di wilayah ini adalah sektor pertanian. Beberapa sungai dan saluran bagian hilir di sebagian besar wilayah ini menunjukkan adanya peningkatan nitrogen dan fosfor dan khususnya Kali Lusi pada saat musim kemarau memperlihatkan warna hijau dan banyak ditumbuhi ganggang. Hal ini diperkirakan adanya polutan pestisida, akan tetapi sejauh ini belum ada inventarisasi yang cukup untuk membuktikan.

Di perairan Rawa Pening, menunjukkan peningkatan eutrofikasi (*eutrofication*), dengan ditandai banyaknya kumpulan ganggang dan eceng gondok. Hal ini akibat beban polusi dari hulu yang terus meningkat, sementara volume air cenderung berkurang, sehingga kemampuan untuk "membersihkan diri" terlalu kecil untuk menghindari penurunan kualitas yang serius. Hal yang sama terjadi pada Kali Babon, Kali Garang, hilir Kali Serang (Wulan), Sungai Juwana, Kali Swatu, dan Kali Anyar).

Penurunan kualitas sumber air perlu disikapi dengan tindakan dan kebijakan pengelolaan yang nyata. Dari kenyataan bahwa sumber polutan utama adalah limbah domestik, industri dan pertanian harus ditindak lanjuti dengan penyadaran melalui proses pembelajaran terhadap *stakeholders* dan mencari alternatif penyediaan sumber air yang lebih sehat. Solusi dari berbagai permasalahan pengelolaan sumberdaya air perlu diatasi bersama. Pendekatan identifikasi hubungan, spesifikasi masukan dan koordinasi dalam pengelolaan merupakan sebuah tantangan baru dalam pengelolaan sumberdaya air.

2.4 Strategi dan Program Pengelolaan Sumberdaya Air

Perencanaan pengelolaan wilayah sungai dimaksudkan untuk menjamin kesesuaian antara kebutuhan dalam hal kuantitas dan kualitas dengan kapasitas pasokan air dan lingkungan. Perencanaan juga mengandung orientasi kebutuhan yang bertujuan untuk merencanakan pola penggunaan air maupun mengurangi dampak yang merugikan. Sasaran pengembangan Propinsi Jawa Tengah seperti yang digambarkan dalam Revisi RTRW

(1997) adalah ditekankan pada pertumbuhan dan pemerataan, begitu pula pada sasaran pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna. Dalam menghadapi permasalahan, tantangan dan sasaran pengembangan di Wilayah Sungai Jratunseluna, kebijakan pengelolaan didasarkan pada sasaran berikut (Rijkswaterstaat, 2000) :

- a. Pertumbuhan dan pemerataan pemenuhan air baku guna keperluan DMI (*Domestic, municipal, Industry*),
- b. Pengendalian banjir untuk melindungi kesejahteraan masyarakat dan kegiatan ekonomi,
- c. Air merupakan faktor kendala dalam pengembangan wilayah sungai, oleh karena itu kehilangan air harus dikurangi sebanyak mungkin guna mengurangi tekanan akan ketersediaan sumberdaya air,
- d. Perluasan areal pertanian melalui cara perbaikan/peningkatan pengelolaan sumberdaya air,
- e. Pengelolaan yang berkesinambungan yang khususnya dikaitkan dengan pelestarian air tanah dan pengelolaan daerah pengaliran sungai (DPS)

Strategi pengembangan wilayah sungai dirumuskan untuk membantu pengambil keputusan dengan berbagai informasi yang memungkinkan optimalisasi pengembangan. Informasi utama berupa investasi dan aktifitas yang mampu mendukung pengembangan wilayah sungai secara efektif. Strategi dirumuskan sesuai dengan tujuan kebijakan tertentu dan atau kendala dalam pelaksanaan, dan mengarah pada paket upaya yang dapat mendukung strategi khusus. Berdasarkan analisis permasalahan, potensi, dan kebijakan pengelolaan maka strategi pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna dinyatakan dalam lima komponen program. Gambaran pemahaman dan interpretasi dari program pengembangan wilayah sungai diuraikan sebagai berikut (Rijkswaterstaat, 2000) :

a. Pemenuhan pasokan DMI-konservasi air tanah,

Sesuai dengan penetapan pemenuhan air baku guna mendukung pertumbuhan sektor perkotaan/industri, pasokan tambahan air permukaan sangat diperlukan. Terutama untuk wilayah pusat pertumbuhan ekonomi seperti Semarang dan Demak. Hal ini untuk menghindari pengambilan air tanah dalam yang berlebihan yang berdampak terhadap penurunan lahan. Mengingat rata-rata penurunan lahan di Semarang dan Demak, dapat diperkirakan bahwa pengambilan air tanah dari aquifer dalam. Program konservasi air dimaksudkan untuk meningkatkan pasok ulang (*recharging*) pada aquifer dan pengendalian penurunan lahan.

b. Penanganan daerah pengaliran sungai (DPS),

Erosi yang terjadi di daerah hulu, sudah menjadi masalah serius dan ancaman pengelolaan wilayah jangka panjang. Tingkat erosi di Jratunseluna sudah cukup serius, erosi telah merusak beberapa wilayah dan sulit ditanggulangi, disamping itu juga mengganggu kelancaran fungsi pengendali banjir, sistem penyediaan air irigasi dan pengisian waduk. Pelaksanaan pengelolaan DPS telah disusun

berdasarkan perkiraan awal ancaman erosi terhadap lahan dan sebagai perlindungan terhadap sistem air di daerah sensitif. Pelaksanaan masih terkendala oleh dana dan koordinasi antar pihan yang berkepentingan.

c. Peningkatan produksi pertanian (irigasi),

Pemberian tambahan pasokan air untuk mendukung pertumbuhan pertanian untuk peningkatan produksi masih terkendala oleh ketersediaan dana investasi tambahan. Optimalisasi persediaan dan pemakaian air merupakan investasi lain yang mungkin dilakukan dalam kondisi keterbatasan dana. Upaya yang dapat diterapkan adalah :

- Meningkatkan efisiensi irigasi,
- Pengembangan sumber air baru, dan
- Diversifikasi tanaman.

d. Pengendalian banjir,

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan kebutuhan drainasi internal dan eksternal di wilayah sungai. Upaya tersebut meliputi :

- Perbaikan Kali Blorong,
- Perbaikan Kali Bringin,
- Perbaikan Kali Silandak,
- Normalisasi Kali Garang/Banjir Kanal Barat,
- Drainasi Kota Semarang,
- Drainasi Kali Tenggang dan Sringin,
- Pelimpah Banjir Dombo – Sayung,
- Pelimpah banjir Dolok – Penggaron (Kebon Batur *Floodway*),
- Internal Drains Tuntang – Jragung,
- Serang – Wulan – Juwana.

e. Kualitas air.

Pengelolaan sumberdaya air perlu mempertimbangkan segi kualitas air, untuk itu perlu dana pengolahan tambahan dan partisipasi dari *stakeholders*. Akumulasi limbah/polutan dalam badan air perlu dicegah untuk menjaga fungsinya sebagai penyedia air secara berkelanjutan. Tanpa pengelolaan limbah di daerah tangkapan, sulit untuk menjamin kualitas air sampai ke hilir. Upaya mengatasi beban limbah secara *off stream*, dengan penerapan prinsip *polluter pays* perlu diterapkan untuk memperkuat struktur dana pengelolaan kualitas air.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Permasalahan Pengelolaan Sumberdaya Air

Air yang pada mulanya hanya memiliki fungsi sosial, sejalan dengan perkembangan global bertambah fungsinya sebagai “komoditi” ekonomi dan bahkan menjadi “senjata” politik. Penggunaan air mengikuti pola tahapan transformasi sumberdaya yaitu (Suhandojo dkk, 2000) “berburu dan berkumpul, berpindah dan bertani, pertanian dan pertambangan, manufaktur dan pengolahan, serta sintetis dan daur ulang”. Kalau pada awalnya air hanya untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga (domestik), kemudian meningkat sesuai perkembangan menjadi penunjang sarana transportasi, pertanian, pemukiman, energi, industri, pariwisata, dan sebagainya. Perkembangan jumlah dan tingkat kehidupan masyarakat mengakibatkan kebutuhan akan air terus meningkat. Apabila dinilai berdasarkan indeks ketersediaan air, dari waktu ke waktu nilai indeks tersebut cenderung menurun. Akibatnya ketersediaan air bila dihubungkan dengan kebutuhan berdasarkan waktu akan mengalami atau menuju keadaan yang kritis pada suatu wilayah (ruang). Salah satu contoh keadaan di Pulau Jawa, (Team Study NWRP, 1995)

Pada musim kering kebutuhan akan air untuk berbagai keperluan (irigasi, perkotaan, industri, dan lain sebagainya) melebihi dari 1.100 m³/detik, sedang persediaan air hanya sekitar 785 m³/detik.

Potensi sumberdaya air per kapita bervariasi dari pulau satu ke pulau lain. Di beberapa tempat di Pulau Jawa berpotensi 2.000 m³/kapita/tahun, sedangkan di Irian Jaya (Papua) lebih besar dari 282.000 m³/kapita/tahun.

Sebagai negara tropis sebagian besar wilayah Indonesia diberkahi curah hujan yang melimpah, namun pada beberapa daerah curah hujannya cukup rendah, tetapi sebagai satuan negara, Oliver (1992) menyatakan :

Indonesia adalah kepulauan besar dengan kondisi geografis yang unik, terdiri atas berbagai pulau dengan perbedaan yang menyolok dalam ukuran, karakteristik, dan kondisi sosial maupun ekonominya

Air tidak saja penting bagi kehidupan manusia tetapi juga seluruh kehidupan makhluk hidup. Ketidaktersediaan air akan membuat semua makhluk hidup mencari dimanapun air itu

ada tanpa memikirkan bagaimana proses air tersebut ada di sumbernya. Secara sederhana proses keberadaan air di sumbernya dimulai dari hujan. Hujan yang turun musiman jatuh pada lahan yang berbeda kondisi penutupnya. Air hujan akan menjalani proses perjalanan alamiah dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah dengan karakteristik yang berbeda tergantung dari kondisi lahan. Dalam proses perjalanan air hujan menjadi air sungai, danau dan air tanah dipengaruhi oleh vegetasi penutup, jenis tanah, dan daerah yang dilalui sehingga mengakibatkan jumlah dan mutu air yang bervariasi. Uraian tersebut menjelaskan bahwa ketersediaan air dipengaruhi oleh musim (waktu), pada suatu lokasi (ruang), dengan jumlah (kuantitas) tertentu, dan mutu (kualitas) yang terbentuk selama perjalanan. Selama proses perjalanan alamiahnya air mempunyai daya yang berimplikasi menguntungkan dan merugikan. Dalam perjalanannya air dapat memberikan keuntungan berupa ketersediaan untuk pemanfaatan yang berguna. Kerugian yang mungkin timbul dalam perjalanan alamiah air adalah akibat tidak tertampungnya jumlah air pada badan air yang ada (banjir).

Perkembangan jumlah penduduk yang terus bertambah dari waktu ke waktu, membawa konsekuensi berupa pembukaan atau perubahan penggunaan lahan untuk penyediaan dan pengembangan kawasan permukiman, industri, perniagaan, dan prasarana umum lainnya. Akibat aktifitas pembangunan ekonomi, masalah yang menyangkut sumber air, penyediaan air dan konsumsi air untuk kehidupan menjadi semakin kompleks. Pada sisi lain perkembangan tersebut juga membawa dampak berupa pencemaran yang berasal dari limbah domestik dan industri, serta degradasi fisik lingkungan yang mengakibatkan penurunan kualitas air pada sumber-sumber air. Salah satu contoh menurut Usman (2000) :

Beban pencemaran air yang masuk ke sungai Kali Brantas bertambah besar, berdasarkan data tahun 1989 total beban pencemaran 120 ton/hari dengan kontribusi domestik adalah 68% dan industri 32%, pada 1998 meningkat menjadi 330 ton/hari dengan kontribusi domestik adalah 62% dan industri 38%.

Sedangkan beban pencemaran dan proyeksi untuk Wilayah Sungai Jratunseluna menurut Rijkswaterstaat And Ass., 2000,

Jumlah beban pencemaran (limbah) di WS Jratunseluna, diperkirakan akan meningkat dari 5000 gr/detik (saat ini) menjadi 7000 gr/detik (pada tahun 2025). Pada tahun 2025, emisi yang berasal dari rumah tangga merupakan yang terbesar (35%), diikuti oleh industri (23%), kegiatan komersial (18%) dan irigasi (15%).

Masalah penurunan kualitas air pada beberapa daerah juga diakibatkan oleh intrusi air laut. Kondisi tersebut mengakibatkan kesenjangan yang semakin besar antara ketersediaan dan

kebutuhan air. Penyediaan menjadi semakin sulit sejalan dengan makin meningkat dan bervariasinya kebutuhan air untuk berbagai macam keperluan yang kadang kontradiktif.

Masalah yang berkaitan dengan air dan sumber air saat ini, baik dari segi kualitas dan kuantitas tidak saja dijumpai di kota besar seperti Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya, Medan dan lainnya, tetapi juga sudah merambah kota penyangga dan bahkan sampai ke pelosok perdesaan. Masalah tersebut sudah berkembang menjadi masalah nasional. Hal ini sebagai salah satu akibat pergeseran penekanan pembangunan ekonomi dari sektor pertanian ke sektor industri yang bersifat perkotaan dengan menggunakan pendekatan "growth centre" (Mubyarto, 2000). Pergeseran ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi sektor swasta dalam investasi pada pembangunan ekonomi nasional. Sebagai akibatnya penduduk kota meningkat pesat terutama akibat urbanisasi, kebutuhan sarana dan prasarana penunjang perkotaan, perubahan tata guna lahan yang tidak terkontrol, yang muaranya adalah degradasi lingkungan, meningkatnya pencemaran air permukaan dan air tanah, bahkan bencana lingkungan lain yang sangat sulit diatasi seperti intrusi air laut, penurunan permukaan tanah (*land subsidence*), dan rob (banjir akibat pasang).

Permasalahan sumberdaya air tidak terbatas pada masalah waktu dan ruang, kuantitas dan kualitas, tetapi perlu suatu sistem yang berfungsi sebagai kendali atas pengalokasian dan penggunaan air secara efisien serta pengelolaan yang menyeluruh dan terpadu. Pengendalian berkaitan erat dengan perijinan, pengawasan dan penegakan hukum (*law enforcement*). Disamping itu kurangnya keterpaduan koordinasi atau kerjasama antar pihak yang terkait (*stakeholders*) dengan pengelolaan air dan sumber air merupakan kendala terlaksananya tata pengaturan air secara tertib. Ketidakpaduan ini sering menimbulkan pertentangan kepentingan dan menjurus menjadi meningkatnya persaingan penggunaan air antar sektor (irigasi, energi, domestik, perkotaan, industri, dan lainnya). Kendala lain yang tidak kalah penting adalah kurangnya sumberdaya manusia sebagai pelaksana pengelolaan, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya.

Permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan air di Indonesia selalu berkaitan dengan permasalahan dimana air berada, berapa banyak yang diperlukan, bagaimana kualitasnya, kemana air dibuang setelah digunakan, dan berapa banyak dana yang dapat disediakan. Kondisi ini akan dihadapkan pada pertentangan antara kemampuan penyediaan dan

pertumbuhan kebutuhan yang cenderung sangat cepat. Pemerintah telah menerbitkan peraturan perundang-undangan di bidang pengairan, baik mengenai tata pengaturan air maupun membagi wilayah Indonesia dalam satuan wilayah sungai. Tetapi peraturan perundang-undangan tersebut hanya terbatas pada pembatasan wilayah dan belum ke arah pengelolaan sumberdaya air tersebut, termasuk pula lembaga yang akan menangani pengelolaan satuan wilayah sungai. Team Study NWRP (1995) menyatakan

Belum mantapnya sistem kelembagaan pengelolaan sumberdaya air sampai saat ini menimbulkan dampak kurang memadainya sistem pengelolaan sumberdaya air, hal mana tercermin/terlihat dari tidak jelasnya pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab atas pengelolaan sumberdaya air diantara pihak-pihak yang terkait.

Ketidak jelasan tersebut menurut Usman (2000) sering menimbulkan pertentangan kepentingan misalnya :

- a. Pengoperasian PLTA untuk kepentingan produksi tenaga listrik tidak selaras dan tidak serasi dengan tujuan-tujuan pengelolaan irigasi dan pengendalian banjir,
- b. Pengelolaan hutan vs konservasi air dan pencegahan erosi,
- c. Pembuangan limbah industri dan domestik yang tidak atau kurang terkendali vs pemanfaatan air untuk industri, air bersih dan perikanan,
- d. Penggunaan pestisida yang tidak atau kurang terkendali vs pemanfaatan air untuk air bersih dan perikanan,
- e. Penggunaan lahan untuk pertanian/perkebunan vs penggunaan hutan/suaka, penggunaan lahan untuk kawasan hutan bakau vs penggunaan lahan untuk tambak udang, penggunaan lahan untuk pemukiman vs penggunaan lahan untuk pertanian,
- f. Penggunaan material bahan bangunan dari badan sungai yang berlebihan vs pengamanan bangunan-bangunan di sungai,
- g. Dan kegiatan lainnya.

Berbagai kebijakan dalam pengelolaan dan pembangunan sumberdaya air belum mampu mempertemukan penyediaan dan kebutuhan pada tingkat yang seimbang, dan bahkan sering membawa pertentangan baru. Untuk mengurangi dampak kebijakan pengelolaan sumberdaya air, berbagai inovasi konsep pemikiran digali dan disesuaikan dengan paradigma baru yang berkembang saat ini. Berbagai pendekatan kajian digunakan untuk memberikan keuntungan yang optimal dalam pengelolaan sumberdaya air. Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air harus menjadi masalah dan kepedulian bersama semua anggota masyarakat. Pengelolaan sumberdaya air harus menempatkan semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) dalam posisi yang sama sebagai pelaku dan penentu kebijakan.

Pembangunan sumberdaya air adalah bagian Pembangunan Nasional sebagai pengamalan Pancasila dan perwujudan amanat UUD'45. Pembangunan sumber daya air adalah segala usaha pengembangan, pemanfaatan, pelestarian dan perlindungan, serta pengelolaan air beserta sumber air guna mencapai manfaat sebesar-besarnya dalam memenuhi hajat hidup dan perikehidupan rakyat. Pengembangan dan pengelolaan air serta sumber air meliputi usaha penyediaan dan pengaturan air guna menunjang pembangunan pemukiman, pertanian, kehutanan, industri, pariwisata, kesehatan, lingkungan hidup, kelistrikan, pertahanan nasional, penyediaan air baku perkotaan dan industri, pengendalian banjir, pencegahan pencemaran, pengamanan pantai serta pengembangan rawa dan konservasi air. Melihat begitu kompleksnya permasalahan pengelolaan sumberdaya air dan kebijakan pembangunan sumberdaya air selama ini yang sentralistik dan sektoral, maka program pembangunan sumberdaya air memerlukan keterpaduan aspek pengelolaan dan potensi sumberdaya. Sumberdaya air sebagai bagian integral sumberdaya alam yang penting dalam menunjang kehidupan dan pembangunan ekonomi, perlu pengelolaan yang tepat guna. Pembangunan sumberdaya air belum mendapatkan proteksi yang layak, baik dalam penyusunan tata ruang maupun pemanfaatan ruang dalam lingkup regional maupun nasional untuk menghindari kerusakan sumber air.

Dari berbagai permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air, perlu segera diupayakan pendekatan yang tepat sasaran. Dalam arti kebutuhan dapat dicukupi dengan standar yang ditentukan, sedangkan dari sisi daya dukung lingkungan dapat terkendalikan. Masalah pengelolaan sumberdaya air diwarnai dengan hubungan timbal balik dan saling ketergantungan antar kepentingan yang unik, sebagai berikut :

- a. Antara pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) dengan lingkungan terkait (geografi dan sumber air),
- b. Kelompok penerima manfaat dan kelompok yang harus berkorban,
- c. Keuntungan nilai manfaat ekonomis dan fungsi sosial,
- d. Konservasi dan pengembangan prasarana wilayah, dan sebagainya.

Untuk mengurangi dampak hubungan yang mengarah ke tingkat saling merugikan perlu mengajak semua pihak yang berkepentingan bekerja sama dalam pengelolaan dengan pendekatan yang terpadu dan menyeluruh. Keterpaduan pengelolaan sumberdaya air selama ini belum dapat dilaksanakan, karena "pengelolaan sistem pembangunan dalam

basis keterpaduan (integrated) adalah sangat sulit” (Kodoatie, 2001). Menurut Zainuddin (1999) begitu banyaknya elemen dan konsep yang terlibat, sehingga :

Pada pengelolaan sumber air dan sumberdaya air yang efektif diperlukan kombinasi berbagai perundangan, investasi, keterlibatan masyarakat, pendidikan masyarakat, dan perubahan perilaku semua pihak.

Faktor lain yang menghambat keterpaduan dalam pengelolaan sumberdaya air adalah banyaknya instansi yang secara administratif terlibat, dimana setiap instansi mempunyai aturan dan kebijakan yang berbeda. Kondisi ini menyulitkan pengawasan pada semua tingkat manajemen, sehingga pengelolaan sumberdaya air menjadi tidak terkendali.

Sumberdaya air sebagai bagian sumberdaya alam dan merupakan bagian ekosistem yang terdiri atas air, sumber air serta potensi yang terkandung, dan sistem lingkungan yang mempengaruhi dan dipengaruhi. Sistem lingkungan meliputi unsur manusia, biota dan ruang yang mempengaruhi baik secara negatif maupun positif proses siklus hidrologi yang menghasilkan sumberdaya air. Pengelolaan sumberdaya air dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal yang saling terkait dan mempunyai hubungan timbal balik. Aspek eksternal pengelolaan adalah politik, rekayasa, sosial budaya, ekonomi, dan lingkungan. Sesuai dengan perkembangan sekarang, desentralisasi menjadi aspek yang diperhitungkan. Sedangkan faktor internal pengelolaan sumberdaya air adalah aspek pemanfaatan, pengembangan, pengendalian dan pelestarian sumberdaya air.

Karena nilai dan fungsinya, air sangat diperlukan dalam kehidupan dan pembangunan dan pengembangan suatu wilayah, maka pengelolaannya perlu didasarkan pada kepentingan semua pihak yang terlibat (*stakeholders*). Secara alamiah air bergerak mengikuti hukum alam, melalui suatu sistem ruang spesifik berupa daerah pengaliran sungai, dan tidak mengenal batas politik, ekonomi, sosial, administrasi, dan bahkan batas negara. Sehingga pengelolaan sumberdaya air perlu pendekatan satu kesatuan sistem berdasarkan wilayah sungai. Sesuai perspektif pengembangan wilayah yang menekankan keterpaduan semua faktor yang terkait dengan ruang wilayah dalam suatu pengembangan yang berkelanjutan dan terpadu, maka pendekatan dalam pengelolaan sumberdaya air menggunakan aspek berkelanjutan dan terpadu untuk mendukung pengembangan wilayah. Sejalan dengan semangat reformasi, strategi dan kebijakan pembangunan sumberdaya air perlu mempertimbangkan paradigma baru, dalam prinsip dan wewenang pengelolaan.

Paradigma baru pembangunan terutama dalam konsepsi kebijakan ekonomi, globalisasi, dan pembangunan berkelanjutan sebagai implikasi Undang Undang Nomor 22 tahun 1999, Undang Undang Nomor 25 tahun 1999, dan PP Nomor 25 tahun 2000 mengakibatkan meningkatnya potensi tawar, daya saing dan kemandirian wilayah. Paradigma baru pengelolaan sumberdaya air sebagaimana uraian di atas berupa pembangunan yang mandiri, berkelanjutan, terpadu, dan berwawasan lingkungan, dengan pendekatan pada pengembangan wilayah, partisipasi *stakeholders* (pemerintah, swasta, masyarakat) yang demokratis dan transparan. Desentralisasi pengelolaan sumberdaya air diharapkan dapat mandiri, yang berarti dapat membiayai sendiri biaya pengelolaan dari nilai manfaat yang didapat sehingga pengelolaan sumberdaya air dapat berkelanjutan.

3.2 Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumberdaya Air

Pengelolaan sumberdaya air adalah upaya penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pengembangan permukiman, pertanian, kehutanan, perindustrian, energi listrik, air baku (domestik, perkotaan, dan industri), pengendalian banjir, pencegahan pencemaran, perlindungan pantai, serta pengembangan daerah rawa. Sumberdaya air diklasifikasikan menjadi air yang ada di atas permukaan tanah dan air yang di bawah permukaan tanah. Klasifikasi tersebut meliputi kuantitas dan kualitas volume air yang ada dalam suatu daerah pengaliran sungai dengan berbagai kegiatan dan permasalahan di dalamnya. Pengelolaan sumberdaya air tidak hanya bertujuan untuk mencukupi kebutuhan air tetapi perlu memperhatikan pula aspek pengelolaan. Aspek pengelolaan sumberdaya air meliputi pemanfaatan, pengembangan, pengendalian, dan pelestarian air beserta sumber air.

3.2.1 Landasan Konstitusional

Pembangunan sumberdaya air adalah bagian Pembangunan Nasional sebagai pengamalan Pancasila dan perwujudan amanat UUD 1945. Kebijakan nasional pengelolaan sumberdaya air harus mengacu kepada kebijakan dasar sebagaimana yang ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku. Landasan utama pengelolaan sumberdaya air ialah pada Bab XIV Kesejahteraan Sosial UUD 1945 terutama Pasal 33 Ayat 3 menyatakan bahwa :

Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Lebih lanjut pada penjelasan Pasal 33 dinyatakan

Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung dalam bumi adalah pokok-pokok kemakmuran rakyat. Sebab itu harus dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Dari uraian tersebut dapat dinyatakan bahwa air sebagai salah satu sumberdaya alam yang mutlak diperlukan dalam hidup dan penghidupan makhluk hidup tidak dapat dikuasai oleh perseorangan.

3.2.2 Arahan Garis Besar Haluan Negara

Menurut GBHN tahun 1999-2004, arah kebijakan pembangunan ekonomi Indonesia adalah mempercepat pemulihan ekonomi dan mewujudkan landasan pembangunan yang lebih kukuh bagi pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Tujuan pembangunan akan dicapai melalui 3 (tiga) hal pokok yaitu (Affandi dan Natasaputra, 2000) :

- a. Membangun perekonomian yang mempunyai keunggulan kompetitif berdasarkan keunggulan komparatif,
- b. Mengembangkan sistem ekonomi kerakyatan yang bertumpu pada mekanisme pasar yang berkeadilan, dan
- c. Mempercepat pembangunan ekonomi daerah yang efektif dan kuat dengan memberdayakan pelaku dan potensi ekonomi daerah.

Dari ketiga hal di atas, secara konseptual telah terjadi perubahan paradigma dalam pembangunan ekonomi menjadi sebagai berikut :

- a. Pembangunan ekonomi sektoral yang mengandalkan pusat pertumbuhan (*growth centers*) menjadi pembangunan berbasis sumber daya domestik (*regional*) yang memiliki keunggulan komparatif,
- b. Pembangunan ekonomi berdasarkan sistem ekonomi kerakyatan (*economic democracy*) sesuai dengan penjelasan pasal 33 UUD 1945.

Pembangunan ekonomi menurut Mubyarto (2000),

Jika aturan main **sistem ekonomi kerakyatan** benar-benar dipatuhi, maka sektor **ekonomi rakyat** yang mencakup kehidupan sebagian besar rakyat kita harus dipihaki dan dilindungi dari persaingan yang tidak sehat. Adalah **adil** melindungi dan memihaki **ekonomi rakyat** yang selama Orde Baru selalu terpinggirkan.

Kebijakan pembangunan sumberdaya alam dan lingkungan hidup adalah untuk mempercepat pemulihan ekonomi dan memperkuat landasan pembangunan ekonomi berkelanjutan dan berkeadilan berdasarkan sistem ekonomi kerakyatan. Arah kebijakan pembangunan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup dalam GBHN adalah (Tap MPR Nomor IV/MPR/1999) :

- a. Mengelola sumber daya alam dan memelihara daya dukungnya agar bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan rakyat dari generasi ke generasi.
- b. Meningkatkan pemanfaatan potensi sumber daya alam dan lingkungan hidup dengan melakukan konservasi, rehabilitasi dan penghematan penggunaan, dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan.
- c. Mendelegasikan secara bertahap wewenang pemerintah pusat kepada pemerintah daerah dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya alam secara selektif dan pemeliharaan lingkungan hidup sehingga kualitas ekosistem tetap terjaga, yang diatur dengan undang-undang.
- d. Mendayagunakan sumber daya alam untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat dengan memperhatikan kelestarian fungsi dan keseimbangan lingkungan hidup, pembangunan yang berkelanjutan, kepentingan ekonomi dan budaya masyarakat lokal, serta penataan ruang, yang pengusahaannya diatur dengan undang-undang.
- e. Menerapkan indikator-indikator yang memungkinkan pelestarian kemampuan, keterbaruan dalam pengelolaan sumber daya alam yang dapat diperbarui untuk mencegah kerusakan yang tidak dapat balik.

3.2.3 Landasan Perundangan-undangan

Kebijakan nasional tentang pengelolaan sumber daya air mengacu pada landasan utama pasal 33 ayat (3) Undang Undang Dasar 1945. Tindak lanjut pasal tersebut adalah dengan diberlakukannya Undang Undang Nomor 11 tahun 1974 tentang Pengairan. Dalam undang undang tersebut ditegaskan kembali bahwa,

air sebagai karunia Tuhan Yang Maha Esa yang mempunyai manfaat serbaguna dan dibutuhkan manusia sepanjang masa, baik di bidang ekonomi, sosial maupun budaya, pelaksanaan penguasaannya diserahkan kepada Pemerintah dan harus digunakan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Dari ketentuan ini disimpulkan bahwa semua pihak yang menggunakan air wajib memperoleh ijin dari Pemerintah dan tidak dapat dianggap sebagai kepunyaan pribadi, tetapi hanya mempunyai hak menggunakan air saja (hak guna air). Undang Undang Nomor 5 tahun 1960 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Agraria Pasal 16 juga menetapkan bahwa hak atas air adalah "hak guna air".

Dalam Bab III Hak, Penguasaan dan Wewenang, pasal 3 ayat (2) Undang Undang Nomor 11 tahun 1974 tentang Pengairan dinyatakan :

- (2) Hak menguasai oleh Negara tersebut dalam ayat (1) pasal ini memberi wewenang kepada Pemerintah untuk :
 - a. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air dan atau sumber-sumber air;
 - b. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan dan perencanaan teknis tata pengaturan air dan tata pengairan;
 - c. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air;
 - d. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin perusahaan air, dan atau sumber-sumber air;
 - e. Menentukan dan mengatur perbuatan-perbuatan hukum dan hubungan-hubungan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air;

Dan selanjutnya kewenangan pengelolaan diatur pada pasal 4 sebagai berikut :

Wewenang Pemerintah sebagaimana tersebut dalam Pasal 3 Undang-undang ini, dapat dilimpahkan kepada instansi-instansi Pemerintah, baik pusat maupun Daerah dan atau badan-badan hukum tertentu yang syarat-syarat dan cara-caranya diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Perencanaan dan pengelolaan wilayah sumberdaya air ditujukan untuk kepentingan umum disegala bidang kehidupan sebagaimana dijelaskan pada Bab IV Perencanaan dan Perencanaan Teknis, pasal 8 Undang Undang Nomor 11 tahun 1974 tentang Pengairan berikut :

Pasal 8

- (1) Tata Pengaturan Air dan Tata Pengairan serta Pembangunan Pengairan disusun atas dasar perencanaan dan perencanaan teknis yang ditujukan untuk kepentingan umum,
- (2) Hasil perencanaan dan perencanaan teknis yang berupa rencana-rencana dan rencana-rencana teknis tata pengaturan air dan tata pengairan serta pembangunan pengairan tersebut dalam ayat (1) pasal ini, disusun untuk keperluan rakyat disegala bidang dengan memperhatikan urutan prioritas,
- (3) Rencana-rencana dan rencana-rencana teknis dimaksud dalam ayat (2) pasal ini, disusun guna memperoleh tata air yang baik berdasarkan Pola Dasar Pembangunan Nasional dan dilaksanakan untuk kepentingan yang bersifat nasional, regional dan lokal.

Pelaksanaan perundang-undangan tersebut dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1982 tentang Tata Pengaturan Air yang meletakkan dasar pola pengelolaan sumberdaya air adalah wilayah sungai, dan Peraturan Pemerintah Nomor 35 tahun 1991 tentang Sungai. Tindak lanjut dari Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1982 tersebut adalah dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 39/PRT/1989

tentang Pembagian Wilayah Sungai. Selanjutnya berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 48/PRT/1990 tentang Pengelolaan Atas Air dan Sumber Air pada Wilayah Sungai, Wilayah Indonesia yang dibagi habis menjadi Wilayah Sungai, yang terdiri atas :

- a. Kewenangan pengelolaan atas air dan atau sumber air pada 15 Wilayah Sungai di bawah pengawasan atau pengaturan Menteri PU yang pelaksanaannya diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pengairan.
- b. Kewenangan pengelolaan atas air dan atau sumber air pada 73 Wilayah Sungai diserahkan kepada Pemerintah Daerah dan bertanggungjawab kepada Menteri PU.
- c. Kewenangan pengelolaan atas air dan atau sumber air pada 2 Wilayah Sungai (Citarum dan Brantas) diserahkan kepada Badan Hukum tertentu.

Dasar hukum dari pendekatan Satuan Wilayah Sungai adalah sebagai yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1982 tentang Tata Pengaturan Air, Bab III Pola Tata Pengaturan Air adalah sebagai berikut:

Pasal 3

Untuk menjamin terselenggaranya tata pengaturan air secara Nasional yang dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kepentingan bagi kepentingan masyarakat di segala bidang kehidupan dan penghidupan ditetapkan pola untuk perlindungan, pengembangan dan penggunaan air dan atau sumber air yang didasarkan atas wilayah sungai, wewenang dan tanggung jawab atas sumber air serta perencanaan perlindungan, pengembangan dan penggunaan air dan atau sumber air.

Pasal 4

- (1) Kesatuan wilayah tata pengairan ditetapkan berdasarkan wilayah sungai.
- (2) Dua daerah pengaliran sungai atau lebih yang secara alamiah atau buatan berhubungan satu sama lain, keseluruhannya dinyatakan sebagai satu wilayah sungai dan masing-masing merupakan sub wilayah sungai.

Pasal 5

- (1) Wewenang yang timbul dari hak penguasaan negara sebagaimana dimaksud dalam pasal 3 ayat (2) Undang-Undang Nomor 11 tahun 1974 atas air dan atau sumber air yang berada di wilayah-wilayah sungai atau bagian-bagian dari pada wilayah sungai di dalam suatu daerah, dilimpahkan dalam rangka tugas pembantuan kepada Pemerintah Daerah kecuali ditetapkan lain dalam Peraturan Pemerintah.
- (2) Pemerintah Daerah bertanggung jawab atas pelaksanaan wewenang sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) pasal ini kepada Menteri.
- (3) Wewenang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) pasal ini atas wilayah sungai yang berada pada lebih dari satu daerah tetap berada pada Menteri.

Pasal 7

- (1) Rencana perlindungan, pengembangan dan penggunaan air dan atau sumber air pada tiap wilayah sungai disusun secara terpadu dan menyeluruh.

Dengan-berlakunya Undang Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi Sebagai Daerah Otonom, yang merupakan pengganti Undang Undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah yang dirasakan kurang aspiratif. Sebagai kelengkapannya diterbitkan pula Undang Undang Nomor 25 Tahun 1999 tentang Perimbangan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Daerah yang mengatur pembagian keuangan yang lebih proporsional. Pelaksanaan undang undang tersebut akan membawa dampak perubahan yang luas dalam penyelenggaraan negara, termasuk pula reorientasi dalam pengelolaan sumberdaya air. Perubahan penting tersebut adalah kedudukan Pemerintah Propinsi, Kabupaten dan Kota dalam hal kewenangan pemerintahan dan keuangan.

Kewenangan Pemerintah Kabupaten dan Kota sebagai daerah otonom dan Pemerintah Propinsi sesuai dengan Undang Undang Nomor 22 Tahun 1999 dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 adalah sebagai berikut :

Pasal 7

- (1) Kewenangan Daerah mencakup kewenangan dalam seluruh bidang pemerintahan, kecuali kewenangan dalam bidang politik luar negeri, pertahanan keamanan, peradilan, moneter dan fiskal, agama, serta kewenangan bidang lain.
- (2) Kewenangan bidang lain, sebagaimana dimaksud pada ayat (1), meliputi kebijakan tentang perencanaan nasional dan pengendalian pembangunan nasional secara makro dan perimbangan keuangan, sistem administrasi negara dan lembaga perekonomian negara, pembinaan dan pemberdayaan sumberdaya manusia, pendayagunaan sumberdaya alam serta teknologi tinggi yang strategis, konservasi, dan standarisasi nasional.

Pasal 9

- (1) Kewenangan Propinsi sebagai Daerah Otonom mencakup kewenangan dalam bidang pemerintahan yang bersifat lintas Kabupaten dan Kota, serta kewenangan dalam bidang tertentu lainnya.
- (2) Kewenangan Propinsi sebagai Daerah Otonomi termasuk juga kewenangan yang tidak atau belum dapat dilaksanakan Daerah Kabupaten dan Daerah Kota.
- (3) Kewenangan Propinsi Sebagai Wilayah Administrasi mencakup kewenangan dalam bidang pemerintahan yang dilimpahkan kepada Gubernur selaku wakil Pemerintah

Pasal 10

- (1) Daerah berwenang mengelola sumber daya nasional yang tersedia di wilayahnya dan bertanggungjawab memelihara kelestarian lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

- (2) Kewenangan Daerah di Wilayah laut, sebagaimana dimaksud dalam pasal 3, meliputi :
 - a. eksplorasi, eksploitasi, konservasi, dan pengelolaan kekayaan laut sebatas wilayah laut tersebut ;
 - b. pengaturan kepentingan administrasi;
 - c. pengaturan tata ruang;
 - d. penegakan hukum terhadap peraturan yang dikeluarkan oleh daerah atau yang dilimpahkan kewenangannya oleh pemerintah; dan
 - e. bantuan penegakan keamanan dan kedaulatan negara.
- (3) Kewenangan Daerah Kabupaten dan Daerah Kota di wilayah laut, sebagaimana dimaksud pada ayat (2), adalah sejauh sepertiga dari batas laut Daerah Propinsi.
- (4) Pengaturan lebih lanjut mengenai ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) ditetapkan dengan Peraturan Pemerintahan.

Pasal 11

- (1) Kewenangan Daerah Kabupaten dan Daerah Kota mencakup semua kewenangan pemerintah selain kewenangan yang dikecualikan dalam Pasal 7 dan yang diatur dalam Pasal 9.
- (2) Bidang Pemerintahan yang wajib dilaksanakan oleh Daerah Kabupaten dan Daerah Kota meliputi pekerjaan umum, kesehatan, pendidikan dan kebudayaan, pertanian, perhubungan, industri dan perdagangan, penanaman modal, lingkungan hidup, pertanahan, koperasi, dan tenaga kerja.

Berdasarkan uraian isi pasal tentang kewenangan di atas, kewenangan di bidang pengelolaan sumberdaya air tidak dinyatakan dengan jelas. Menilik lingkup pengelolaan sumberdaya air yang tujuan akhirnya untuk kebutuhan orang banyak dan proses terjadi dan keberadaan air yang tidak mengenal batas administrasi, maka pengelolaan sumberdaya air dapat dimasukkan sebagai penunjang dalam perencanaan nasional dan pengendalian pembangunan secara makro (Pasal 7 ayat 2). Akan tetapi kalau ditinjau dari sisi sumberdaya air sebagai bagian dari pekerjaan umum atau pendukung lingkungan hidup menjadi wajib dilaksanakan oleh Daerah Kabupaten dan Daerah Kota. Dengan pertimbangan tersebut, pengelolaan sumberdaya air mempunyai 3 (tiga) alternatif kewenangan yaitu (Inpasihardjo, 1999) :

- a. Tetap menjadi kewenangan pemerintah pusat apabila sumberdaya air dianggap sebagai sumberdaya yang strategis sebagaimana dinyatakan dalam Pasal 7. Pelaksanaan dari kewenangan tersebut dapat dilimpahkan ke daerah propinsi dengan menggunakan azas dekonsentrasi.
- b. Menjadi kewenangan daerah propinsi sebagaimana diatur dalam Pasal 9 serta mengingat keberadaan sumberdaya air umumnya mencakup lintas kabupaten.
- c. Menjadi kewenangan wajib bagi daerah kabupaten atau daerah kota sebagaimana diatur dalam Pasal 11 ayat (2).

Semua alternatif di atas memungkinkan untuk dilaksanakan tergantung cara pandang masing-masing terhadap sumberdaya air dan kesiapan daerah dalam mengelolanya. Berlakunya Undang Undang Nomor 22 Tahun 1999 dan Undang Undang Nomor 25 Tahun 1999 menjadikan reformasi pengelolaan sumberdaya air menjadi semakin penting. Kebijakan pengelolaan sumberdaya air pada prinsipnya ditujukan untuk mewujudkan desentralisasi di bidang sumberdaya air. Secara lebih rinci, kewenangan Pemerintah Pusat, Propinsi dan Kabupaten/Kota dijelaskan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000. Peraturan perundang-undangan yang mengatur desentralisasi di atas telah merubah paradigma yang mengatur hubungan antar tingkat pemerintah.

Format desentralisasi sesuai dengan peraturan perundangan Undang Undang Nomor 22 tahun 1999, Undang Undang Nomor 25 Tahun 1999 dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 pada satu sisi memberi implikasi dalam penyelenggaraan dan kebijakan program pengelolaan prasarana dasar wilayah, termasuk pula prasarana sumberdaya air. Tetapi pada sisi lain desentralisasi bidang sumberdaya air dihadapkan pada kendala yaitu, “ketidakkonsistenan antara batas yuridiksi teritorial perwilayahan administrasi pemerintahan dengan batasan wilayah hidrologis” (Gany, 2000). Desentralisasi menuntut daerah untuk mengenal dan menghitung sumberdaya yang dimiliki, baik berupa sumberdaya alam, buatan, dan manusia untuk dikelola secara kreatif dan optimum. Dengan desentralisasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pelayanan umum. Kegagalan daerah dalam mengelola sumberdayanya akan mendekatkan pada masalah utama dalam pengelolaan sumberdaya air berupa “air yang terlalu banyak, air yang terlalu sedikit, dan air yang terlalu kotor” (Suharyanto, 1999).

Undang Undang No 25 tahun 2000 tentang Program Pembangunan Nasional tahun 2000-2004 sebagai penjabaran GBHN 1999, dan merupakan rencana pembangunan lima tahunan yang berskala nasional serta merupakan konsensus dan komitmen bersama masyarakat Indonesia mengenai pencapaian visi dan misi bangsa. Berdasarkan keterkaitan masalah dan tantangan yang dihadapi bangsa Indonesia, Propenas merumuskan 5 prioritas pembangunan nasional sebagai berikut :

- a. Membangun sistem politik yang demokratis serta mempertahankan persatuan dan kesatuan,
- b. Mewujudkan supremasi hukum dan Pemerintahan yang baik,
- c. Mempercepat pemulihan ekonomi dan memperkuat landasan pembangunan

- berkelanjutan dan berkeadilan yang berdasarkan sistem ekonomi kerakyatan,
- d. Membangun kesejahteraan rakyat, meningkatkan kualitas kehidupan beragama, dan ketahanan budaya,
 - e. Meningkatkan pembangunan daerah.

Pembangunan sumberdaya alam dan lingkungan hidup menjadi acuan bagi kegiatan berbagai sektor pembangunan agar tercipta keseimbangan dan kelestarian fungsi sumberdaya alam dan lingkungan hidup sehingga keberlanjutan pembangunan tetap terjamin. Dengan memperhatikan tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan, program pembangunan sumberdaya alam dan lingkungan hidup yang akan dilaksanakan dalam lima tahun mendatang adalah (Undang Undang No 25 tahun 2000) :

- a. Pengembangan dan peningkatan akses informasi sumberdaya alam dan lingkungan hidup,
- b. Peningkatan efektifitas pengelolaan, konservasi dan rehabilitasi sumberdaya alam,
- c. Pencegahan dan pengendalian kerusakan dan pencemaran lingkungan hidup,
- d. Penataan kelembagaan dan penegakan hukum pengelolaan sumberdaya alam dan pelestarian lingkungan hidup,
- e. Peningkatan peranan masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya alam dan pelestarian lingkungan hidup

3.3 Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Air

Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air biasanya mencakup suatu wilayah aliran yang cukup luas dengan berbagai permasalahan yang kompleks dan berbagai aktivitas kegiatan. Oleh karena itu menganalisis sistem sumberdaya air ke dalam satu operasi matematik amatlah tidak mungkin. Karenanya pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air memerlukan suatu pendekatan yang tepat dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran yang optimum. Salah satu cara untuk menganalisis sistem sumberdaya air adalah dengan membagi sistem secara keseluruhan menjadi beberapa sub sistem yang terpisah, dimana sub sistem tersebut tidak terlalu kompleks untuk dianalisis.

Meskipun pengelolaan dan pengembangan sumberdaya air itu multi tujuan tetapi maksud utama dari pengelolaan adalah merubah pola sumberdaya air dari yang tidak beraturan menjadi pola yang beraturan, sesuai dengan ruang dan waktu yang diinginkan. Dengan kata-lain pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air adalah untuk merubah pola waktu dan ruang distribusi aliran air, baik secara kuantitas maupun kualitas untuk

kegunaan yang menguntungkan. Perencanaan sumberdaya air ditetapkan berdasarkan pendekatan wilayah hidrologi yaitu wilayah sungai. Tujuan utama dari perencanaan tingkat wilayah sungai adalah untuk menjamin penggunaan sumberdaya air secara terpadu dengan usaha-usaha perumusan spesifik didalam wilayah tersebut dan untuk memperoleh detail rencana pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air dari waktu ke waktu.

3.3.1 Pendekatan Analisis Sistem Sumberdaya Air

Persepsi mengenai pengelolaan sumberdaya air sangat tergantung pada sudut pandang masyarakat. Menurut Hatmoko (1996) dinyatakan bahwa :

Untuk masyarakat yang tinggal di daerah kering (*arid area*) pengembangan sumberdaya air berarti penanggulangan kekeringan, irigasi, kesempatan kerja, makanan dan banjir bandang (*flash flood*). Untuk masyarakat yang tinggal di daerah basah (*wet countries*) pengembangan sumberdaya air berarti pekerjaan pengairan, navigasi, pengendalian banjir. Untuk para ahli lingkungan pengembangan sumberdaya air berarti penurunan kualitas lingkungan, deforestasi, pencemaran, dan perusakan lahan. Para ahli hukum memandangnya sebagai peraturan, hukum internasional, dan hak-hak penggunaan akan air (*water rights*).

Dari uraian di atas disimpulkan bahwa pengelolaan sumberdaya air bersifat multi disiplin (Buras, 1972; Saerang, 1996; Kodoatie dan Suripin, 2001). Perkembangan selanjutnya beberapa definisi pengelolaan sumberdaya air (*water resources management*) adalah :

Kumpulan aktivitas teknis, kelembagaan, manajemen, hukum, dan operasional yang diperlukan untuk merencanakan, mengembangkan, mengoperasikan, dan mengatur sumberdaya air (Hatmoko, 1996)

Aplikasi dari cara struktural dan non struktural untuk mengendalikan sistem sumberdaya air alamiah dan buatan manusia untuk kepentingan/manfaat manusia dan tujuan lingkungan (Grigg, 1996)

Sumberdaya air sebagai bagian sumberdaya alam merupakan bagian ekosistem yang terdiri atas air, sumber air serta potensi yang terkandung, dan sistem lingkungan yang mempengaruhi dan dipengaruhi merupakan obyek pengelolaan. Sistem lingkungan meliputi unsur manusia, biota dan ruang yang mempengaruhi baik secara negatif maupun positif proses siklus hidrologi yang menghasilkan sumberdaya air. Sistem sumberdaya air adalah sistem yang memberikan barang atau jasa yang berkaitan dengan air. Sistem sumberdaya air ini terdiri atas 4 (empat) komponen berikut (Hatmoko, 1996) :

- a. Sumberdaya air,
- b. Infrastruktur alami berupa sungai, danau dan sebagainya,
- c. Infrastruktur buatan manusia berupa waduk, bendungan, dan sebagainya,
- d. Kelembagaan.

Kebijakan pengelolaan sumberdaya air perlu mempertimbangkan pendekatan dan analisis sistem sumberdaya air secara utuh dan terpadu untuk mencapai tujuan pengelolaan. Terminologi sistem digunakan dalam berbagai cara yang sangat luas, tidak terbatas pada bidang rekayasa teknik tetapi juga pada bidang sosial. Analisis sistem menurut Ossenbruggen (1984) dinyatakan sebagai "satuan prosedur terkoordinasi yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan perencanaan proyek, rekayasa teknis dan pengelolaan". Oleh Grigg (1985) analisis sistem dinyatakan sebagai cara pandang holistik, "teknik penyelesaian masalah secara lengkap dari perumusan sasaran, alternatif, evaluasi sampai dengan pengambilan keputusan". Sedangkan Goodman (1984) menyatakan,

Pendekatan ilmiah yang beraturan dalam pemecahan masalah, yang meliputi metode rekayasa tradisional dan riset operasi. Mencakup antara lain perumusan masalah, sasaran dan kendala, pemodelan sistem, unsur-unsur sistem dan keterkaitannya, menyusun alternatif, evaluasi alternatif unggulan dan pelaksanaan alternatif.

Rekayasa tradisional dalam proses perencanaan menurut Tompkins *et. al.* (1996) terdiri atas tahapan berikut :

- a. Definisi permasalahan,
- b. Analisis permasalahan,
- c. Penyusunan alternatif program,
- d. Evaluasi alternatif program,
- e. Pemilihan alternatif program,
- f. Pelaksanaan program.

Pada bagian lain analisis sistem menurut Ossenbruggen (1984) dinyatakan sebagai, "pendekatan untuk mengalokasikan sumberdaya untuk tujuan yang efektif, dan sebagai alat bantu dalam penentuan keputusan". Analisis sistem menurut pendapat ahli *management* seperti Gordon (1989); Robert dan Michael (1991); dan Murdick dkk (1995) dinyatakan sebagai :

Seperangkat elemen yang saling berinteraksi, membentuk kegiatan atau suatu prosedur yang mencari pencapaian suatu tujuan atau tujuan-tujuan bersama dengan mengoperasikan data dan atau barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi dan atau energi dan atau barang.

Sedangkan pada bagian lainnya, dinyatakan :

Pendekatan sistem pada manajemen dirancang untuk memanfaatkan analisis ilmiah pada permasalahan organisasi dengan tujuan untuk pengembangan dan pengelolaan sistem operasi, dan perancangan sistem informasi untuk pengambilan keputusan. Prinsip dasar teori sistem adalah bahwa setiap sistem diikat bersama oleh pertukaran informasi.

Pendekatan analisis sistem dilakukan dengan tahapan sebagai berikut (Ossenbruggen, 1984; Hatmoko, 1996) :

- a. Menetapkan tujuan dan ukuran efektifitas yang wajar,
- b. Menyusun alternatif pemecahan masalah,
- c. Merumuskan model matematis,
- d. Memilih alternatif sebagai solusi optimum.

Dalam hal perencanaan pengelolaan sumberdaya air pendekatan analisis sistem diartikan oleh Petersen (1984) sebagai,

Identifikasi permasalahan, penentuan sasaran dan kendala, penyusunan alternatif program untuk menyelesaikan masalah dan mencapai sasaran, perkiraan dampak dari masing-masing alternatif, evaluasi alternatif dalam arti seberapa jauh alternatif dapat mencapai sasaran dan tetap memenuhi berbagai kendala yang ada, serta identifikasi solusi optimum.

Solusi optimum adalah merupakan alternatif terbaik yang layak dilaksanakan untuk memenuhi fungsi tujuan. Dalam hal sumberdaya Ossenbruggen (1984) menyatakan solusi optimum adalah, "bagaimana sumberdaya dapat digunakan pada tingkat yang paling efisien dan efektif".

Pengertian dasar tentang pendekatan sistem adalah konsep sistem umpan balik informasi. Tujuan analisis sistem adalah supaya penentu keputusan berfikir secara teratur dan menyeluruh dengan bantuan informasi dan data yang ada. Dari uraian di atas, dapat dinyatakan bahwa analisis sistem adalah siklus dari sederetan kegiatan berikut :

- a. Merumuskan tujuan yang terkait dengan masalah dan peluang,
- b. Menyusun alternatif untuk mencapai tujuan,
- c. Evaluasi alternatif dengan mempertimbangkan efektifitas sumberdaya, biaya, dan prakiraan dampak,
- d. Penentuan alternatif dengan bantuan model matematik,
- e. Mengulangi langkah di atas untuk mencapai solusi optimum.

Pada perencanaan pengembangan Wilayah Sungai Jratunseluna digunakan analisis sistem sumberdaya air secara luas, karena penekanan rencana pengembangan dalam skala besar. Proses perencanaan merupakan rangkaian (siklus) kegiatan yang menggunakan informasi mutakhir untuk menjaga hasil perencanaan tetap mutakhir, sehingga sangat berguna dalam pengambilan keputusan. Perencanaan memerlukan sintesis permasalahan dan solusi berdasarkan informasi yang ada. Perencanaan merupakan proses dan prosedur yang sistematis untuk memperoleh rencana pengelolaan sumberdaya lahan dan air yang optimal. Pendekatan perencanaan menggunakan kerangka analitis untuk menghasilkan beberapa alternatif dan urutan prioritas sesuai dengan tujuan pengelolaan wilayah sungai.

3.3.2 Pendekatan Tata Ruang Wilayah

Tata ruang merupakan wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang, baik yang direncanakan maupun tidak. Pengertian ruang menurut Undang Undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang adalah :

wadah yang meliputi ruang daratan, lautan dan udara sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lainnya hidup dan melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidupnya

Implikasi pelaksanaan Undang Undang Nomor 22 tahun 1999, Undang Undang Nomor 25 tahun 1999, dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 merubah paradigma penataan ruang nasional. Ruang Nasional atau Ruang Nusantara yang dikuasai Negara Republik Indonesia menurut Soejadi (2000) adalah “segala isi ruang Nusantara berupa sumberdaya yang dikelompokkan menjadi sumberdaya alam (hayati dan non hayati), sumberdaya manusia, dan sumberdaya buatan”. Tata ruang nasional yang berwawasan Nusantara menjadi salah satu pedoman agar penataan lingkungan hidup dan pemanfaatan sumberdaya alam dapat dilakukan dengan aman, tertib, efisien, dan efektif

Tujuan pemanfaatan ruang adalah “pengaturan manfaat sumberdaya alam yang ada di daratan, lautan dan udara” (Harun, 2000). Pemanfaatan sumberdaya harus dikelola dalam keseimbangan dan keserasian perkembangan antar wilayah dan antar sektor melalui pemanfaatan ruang kawasan, pertahanan dan keamanan negara, integrasi nasional, kualitas lingkungan, fungsi dan tatanannya serta pemanfaatan ruang wilayah yang meliputi

kawasan lindung, kawasan budidaya dan kawasan tertentu. Permasalahan dalam pemanfaatan ruang selama ini adalah :

- a. Masih terjadi persepsi dan kewenangan yang berbeda mengenai tata ruang di kalangan aparat pemerintah, swasta, maupun masyarakat
- b. Belum efektif dan efisiennya perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian ruang
- c. Tata ruang dianggap sebagai tatanan abstrak sehingga tidak jelas dan tegas dalam penetapannya secara fisik di lapangan
- d. Belum efektif dan efisiennya perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian ruang
- e. Permasalahan mengenai status kepemilikan tanah
- f. Perkembangan situasi sosial masyarakat yang semakin dinamis.

Sumberdaya alam (darat/lahan dan air) dalam penataan ruang harus diwujudkan dalam satu kesatuan sistem yang tidak terpisahkan. Karena sifatnya, sumberdaya lahan dan air sering dijumpai cara pemanfaatan dan kepemilikan yang berbeda. Penetapan hak pemanfaatan dan kepemilikan sumberdaya lahan lebih mudah karena sifatnya yang menetap. Sedangkan fenomena sumberdaya air menurut Harun (2000) adalah :

Sumberdaya air dengan sifatnya yang bergerak (*mobile*) menjadi barang milik bersama (*common property*). Sebagai barang milik bersama, maka sumberdaya air akan menjadi mudah rusak (kualitas dan kuantitas) mengikuti kaidah umum dalam *tragedy of common property*. Para pengguna sumberdaya air selalu menjadi *free rider* (penumpang bebas) yang tidak bertanggung jawab terhadap kelestariannya.

Menurut Undang Undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang, penataan ruang adalah “proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang”. Perencanaan penataan ruang harus mempertimbangkan keserasian, keselarasan, dan keseimbangan fungsi budidaya dan fungsi lindung serta keterpaduan pengelolaan berbagai komponen ruang. Dalam Undang Undang Nomor 23 tahun 1997 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup ditetapkan bahwa,

Lingkungan (hidup) adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Produk perencanaan tata ruang mencakup struktur pemanfaatan ruang (darat, air, laut, dan udara) yaitu pola tata guna lahan, tata guna air, tata guna udara, dan tata guna sumberdaya alam lainnya. Dengan demikian materi yang diatur dalam tata ruang adalah penetapan kawasan lindung (hutan lindung, lindung setempat, suaka alam, cagar alam, dan rawan

bencana), arahan pemanfaatan kawasan budidaya (hutan produksi, pertanian, pertambangan, industri, pariwisata, dan permukiman). Termasuk pula penetapan kawasan pusat permukiman, wilayah yang diprioritaskan (strategis dan andalan) serta pola pengembangan sistem prasarana wilayah.

Penentuan dan penetapan jenis kawasan adalah berdasarkan daya dukung setiap sumberdaya serta optimasi pemanfaatannya. Dalam hal ini pengelolaan sumberdaya lahan dan sumberdaya air menghadapi permasalahan yang sama. Pengaturan alokasi sumberdaya lahan per satuan waktu berdasarkan daya dukungnya harus sesuai dengan penyediaan sumberdaya air. Perubahan alokasi lahan harus pula diikuti dengan perubahan alokasi sumberdaya air. Rencana tata ruang merupakan hasil analisis kemampuan lahan, potensi wilayah, kebutuhan masyarakatnya yang diwujudkan dalam data tematik dan keterkaitan dengan lingkungan sebagai satu kesatuan. Atau dapat ditegaskan “jangan mengubah tata guna lahan tanpa memperhatikan keseimbangannya” (Kodoatie, 2001).

Berdasarkan pengertian diatas dan paradigma kebijakan pembangunan makro serta arahan GBHN 1999, maka tata ruang sebagai matra ruang pembangunan menjadi salah satu pedoman dalam pembangunan ekonomi dan daerah yang berkelanjutan. Berbagai permasalahan menjadi tantangan dalam penentuan strategi pembangunan dan kebijakan penataan ruang pada kawasan strategis dan andalan. Pengembangan wilayah adalah salah satu pendekatan pembangunan wilayah yang komprehensif dan terpadu. Sedangkan permasalahan pembangunan wilayah adalah sebagai berikut :

- a. Kesenjangan antar wilayah yang tercermin pada kesenjangan pendapatan perkapita, jumlah penduduk, kualitas dan kuantitas prasarana wilayah dan lainnya.
- b. Penurunan kualitas dan kuantitas sumberdaya alam terutama air dan hutan.
- c. Belum optimalnya pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya alam untuk pengembangan ekonomi.
- d. Adanya egosektor dalam pemanfaatan potensi sumberdaya alam.
- e. Daya saing dan kemandirian wilayah.

Kegiatan pembangunan pada dasarnya memerlukan dukungan sumberdaya alam, baik sebagai wahana kegiatan maupun sebagai faktor produksi yang dipergunakan sebagai penopang aktifitas kegiatan. Keterkaitan antara sumberdaya alam dan faktor kependudukan

sangat erat, dinamika penduduk sangat berpengaruh terhadap berbagai aspek lingkungan sumberdaya. Tekanan kependudukan, krisis ekonomi dan otonomi daerah mendorong eksploitasi berlebihan terhadap sumberdaya alam. Hal ini akibat adanya persepsi bahwa wilayah yang mampu mencukupi kebutuhan adalah wilayah yang mempunyai potensi sumberdaya alam. Eksploitasi sumberdaya alam yang berlebihan dan tidak diikuti dengan upaya pengendalian dan pelestarian sumberdaya mengakibatkan berbagai permasalahan lingkungan yang serius. Masalah akibat ketidakseimbangan tersebut antar lain :

- a. Pencemaran lingkungan (air, tanah dan udara),
- b. Banjir dan kekeringan,
- c. Degradasi sumberdaya lahan yang berakibat penurunan produksi pertanian,
- d. Hilangnya keanekaragaman hayati dan lainnya.

3.3.3 Dasar Perencanaan Pengelolaan

Permasalahan utama dalam pengelolaan sumberdaya air menurut Suharyanto (1999) adalah “air yang terlalu banyak, air yang terlalu sedikit, dan air yang terlalu kotor”. Pengelolaan sumberdaya air adalah upaya penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pengembangan permukiman, pertanian, kehutanan, perindustrian, energi listrik, air baku (domestik, perkotaan, dan industri), pengendalian banjir, pencegahan pencemaran, perlindungan pantai, serta pengembangan daerah rawa. Sumberdaya air diklasifikasikan menjadi air yang ada di atas permukaan tanah dan air yang di bawah permukaan tanah. Klasifikasi tersebut meliputi kuantitas dan kualitas volume air yang ada, dalam suatu daerah pengaliran sungai dengan berbagai kegiatan dan permasalahan di dalamnya. Pengelolaan sumberdaya air tidak hanya bertujuan untuk mencukupi kebutuhan air tetapi perlu memperhatikan aspek pengelolaan. Aspek pengelolaan sumberdaya air meliputi pemanfaatan, pengembangan, pengendalian, dan pelestarian air beserta sumber air.

Pembangunan sumberdaya air memerlukan pendekatan yang tepat dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran terbaik yang mungkin dicapai (optimum). Tujuan utama pengelolaan adalah merubah pola ruang dan waktu ketersediaan air dari yang tidak beraturan menjadi pola yang beraturan sesuai kualitas dan kuantitas untuk pemanfaatan

yang menguntungkan. Berdasarkan pokok-pokok pemikiran dalam seminar *Water Resources For Sustainable Use 1992*, dinyatakan bahwa

Pembangunan dan pengelolaan sumberdaya air perlu dilakukan dengan pendekatan pengelolaan wilayah sungai (*river basin approach*), terpadu dan menyeluruh (*integrated and holistic*) serta berkelanjutan (*sustainable*).

Konsep pendekatan pengelolaan wilayah sungai menurut Gany (1995) memerlukan berbagai instrumen kebijakan berupa :

- a. Keseimbangan antara sisi penyediaan (*supply side*) dan sisi kebutuhan (*demand side*),
- b. Aplikasi konsep pengembalian modal (*cost recovery*), kebijakan harga (*pricing policy*), dan efisiensi pemanfaatan sumberdaya air,
- c. Pengembangan kelembagaan dan sumberdaya manusia.

Konsep berkelanjutan dalam pembangunan dan lingkungan menjadi populer setelah di kemukakan oleh Bruntland (1987) sebagai berikut :

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan saat sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk mencukupi kebutuhan mereka.

Konsep di atas menekankan pentingnya keseimbangan pengelolaan sumberdaya alam dalam pembangunan. Konsep keseimbangan sumberdaya alam dalam pembangunan berkelanjutan sebelumnya telah diungkapkan oleh Loucks (1981) sebagai berikut :

- a. Keadilan kepada alam, memberikan perlindungan kepada sumberdaya alam, lingkungan, dan ekosistem
- b. Keadilan kepada generasi mendatang, sehingga keturunan kita mempunyai hak hidup dengan kondisi dan kualitas lingkungan yang sama, jika tidak bisa lebih baik dari yang kita nikmati. Aktifitas sekarang tidak boleh menghalangi generasi mendatang dalam mencapai tujuan dan keinginan mereka di kemudian hari .
- c. Keadilan kepada generasi sekarang, belum tentu memberikan perlindungan alam bagi generasi mendatang.

Dimensi berkelanjutan dari kedua pernyataan di atas menurut Dorsey (1992) memerlukan :

Berkelanjutan memerlukan penekanan terhadap faktor kelembagaan, politik, teknologi, perlindungan lingkungan, pembangunan ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Keenam faktor tersebut dibutuhkan untuk menciptakan lingkungan yang baik dan mampu memenuhi kebutuhan secara ekonomi dan sosial, dengan memberdayakan faktor lembaga, politik, dan pemilihan teknologi.

Sedangkan menurut Partowijoto (2000) dalam dimensi berkelanjutan perlu diperhatikan 4 (empat) aspek, yaitu :

- a. Aspek sosial, memperhatikan aspirasi jangka pendek dan jangka panjang,
- b. Aspek ekonomi, mengupayakan penerimaan yang memadai untuk menjamin pengoperasian dan pemeliharaan prasarana,
- c. Aspek lingkungan, menjaga agar semua unsur lingkungan tidak mengalami degradasi, dan
- d. Aspek kelembagaan, membentuk lembaga yang cocok secara legal dan ekonomis untuk menjamin (a), (b), dan (c) terlaksana dengan baik.

Konsep berkelanjutan sudah disepakati menjadi prinsip dasar pengelolaan sumberdaya di Indonesia untuk menunjang pembangunan ekonomi dan daerah, sebagaimana tertuang dalam GBHN dan PROPENAS. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana menempatkan konsep pembangunan berkelanjutan ke dalam pelaksanaan pengelolaan sumberdaya air. Bagi negara berkembang seperti Indonesia penerapan berkelanjutan dalam 4 (empat) tujuan yang spesifik (Ilich dan Simonovic, 1996) yaitu :

- a. Meningkatkan produksi pangan,
- b. Pemberdayaan konsep pengembangan wilayah,
- c. Penyediaan air bersih,
- d. Peningkatan distribusi pendapatan.

Sedangkan menurut Gany (2000) prinsip berkelanjutan dalam pengelolaan sumberdaya air baru akan berlangsung “bila sudah terbentuk harmonisasi keseimbangan interaksi antara lingkungan, ekonomi, dan masyarakat”, meski belum banyak dijumpai “contoh sukses”.

Perencanaan pengelolaan sumberdaya air secara sistematis dan terpadu untuk mencapai tujuan pengelolaan merupakan upaya yang pelik karena menyangkut multi dimensi, multi sektor, multi disiplin, multi kriteria dan komprehensif. Multi dimensi, karena ketersediaan sumberdaya air mempunyai 4 (empat) dimensi, yaitu :

- a. Waktu, hujan sebagai sumber utama dalam siklus hidrologi adalah variabel acak yang tergantung pada musim,
- b. Ruang, sebaran lokasi turunnya hujan tidak selalu sama,
- c. Jumlah, besaran intensitas hujan tidak tertentu,
- d. Mutu, kualitas air tergantung pada kondisi lingkungan sumber air.

Multi sektor, karena begitu banyaknya pihak yang terlibat dalam pengelolaan sumberdaya air secara nasional maupun lokal yang meliputi :

- a. Dewan Perwakilan Rakyat dan Daerah

- b. Badan Perencana Pembangunan Nasional dan Daerah
- c. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- d. Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral
- e. Departemen Dalam Negeri dan Otonomi Daerah
- f. Departemen Kehutanan dan Perkebunan
- g. Departemen Pertanian
- h. Departemen Kebudayaan dan Pariwisata
- i. Departemen Kelautan dan Perikanan
- j. Departemen Kesehatan
- k. Departemen Perindustrian
- l. Menteri Negara Lingkungan Hidup
- m. Dan Lembaga Pemerintahan terkait lainnya.

Multi disiplin, cakupan bidang kajian masalah pengelolaan sumberdaya air meliputi :

- a. Hidrologi
- b. Hidrolika
- c. Rekayasa sipil
- d. Geologi
- e. Geodesi
- f. Ekonomi
- g. Rekayasa sosial kependudukan
- h. Budaya lokal
- i. Hukum
- j. Biologi dan Lingkungan
- k. Dan bidang ilmiah lain.

Multi kriteria, pengelolaan sumberdaya air dipengaruhi oleh berbagai kriteria dalam pelaksanaannya. Kriteria tersebut adalah :

- a. Politik dan kelembagaan
- b. Ekonomi
- c. Sosial budaya
- d. Penggunaan teknologi
- e. Dampak lingkungan
- f. Kewenangan daerah sebagai Daerah Otonom

Semua permasalahan tersebut berpengaruh secara dinamis dan mencerminkan “kompleksitas” dalam pengelolaan sumberdaya air. Dinamis dalam artian serba mungkin terjadi perubahan dan ketidakpastian karena berhubungan dengan fenomena alam. Pengelolaan sumberdaya yang serba “*multi*” ini, masih diwarnai pula oleh pertentangan kepentingan antar *Stakeholders* yang merefleksikan perbedaan pandangan, ideologi dan harapan akan hasil yang ingin dicapai. Kondisi ini adalah sesuatu yang biasa dihadapi dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan sebagaimana disampaikan oleh Mitchell (2000) berikut,

Perubahan, ketidakpastian, kompleksitas, dan konflik selalu kita hadapi dalam banyak aspek kehidupan. Keempatnya merupakan hal penting dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan.

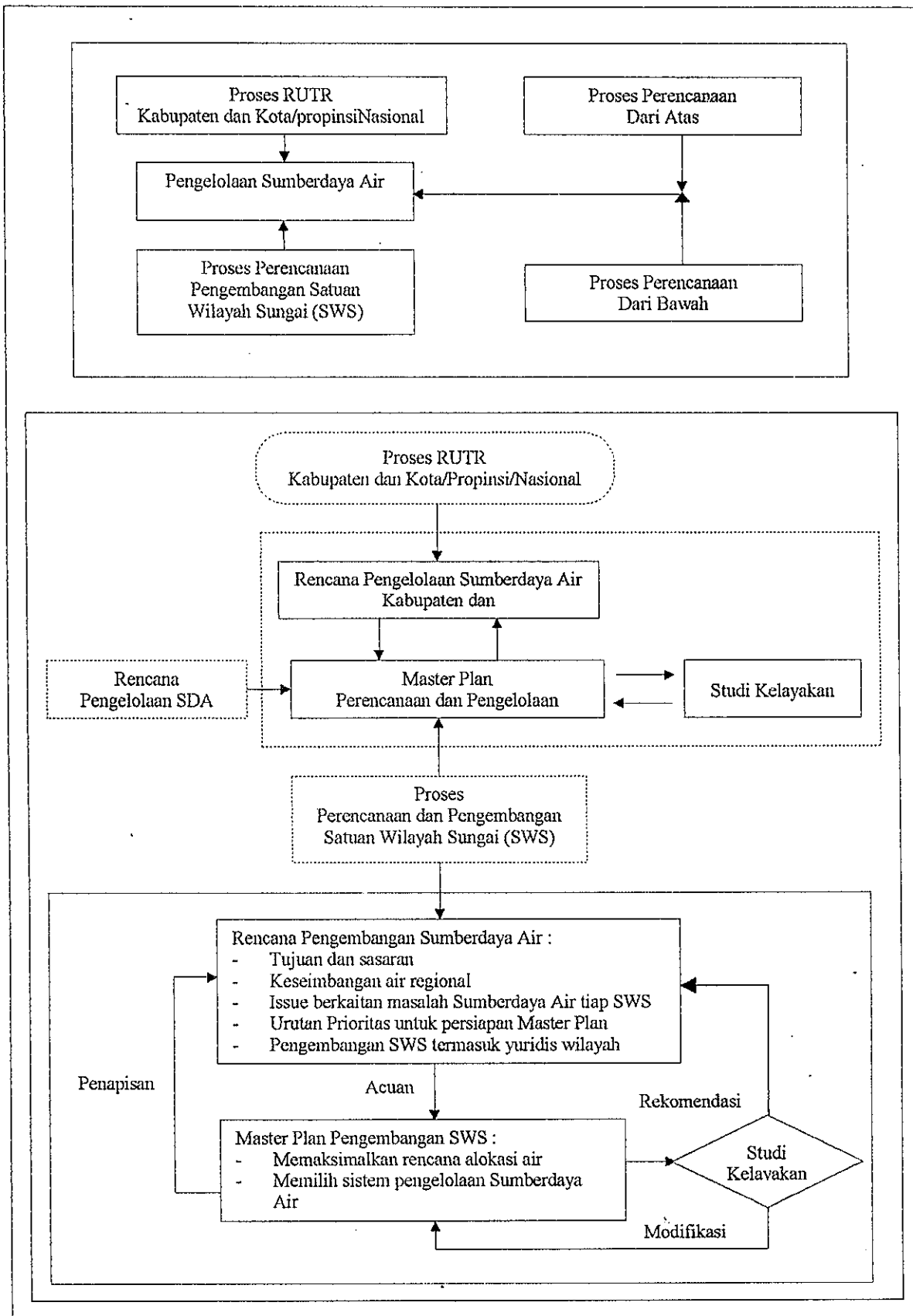
Perencana dan pengelola harus selalu siap menghadapi perubahan baik perubahan lingkungan itu sendiri, maupun perubahan sistem sosial, ekonomi, dan politik yang seringkali mewarnai proses-proses pengambilan keputusan. Lingkungan dipenuhi dengan ketidakpastian yang perlu diperhatikan sehingga penentu keputusan tidak gegabah.

Perbedaan dan pertentangan kepentingan seringkali muncul dalam pengalokasian sumberdaya. Dan dampak kegiatan (pengelolaan) sangat kompleks dan tidak selalu dapat dipahami secara utuh dan tidak dapat diprediksi sebelumnya.

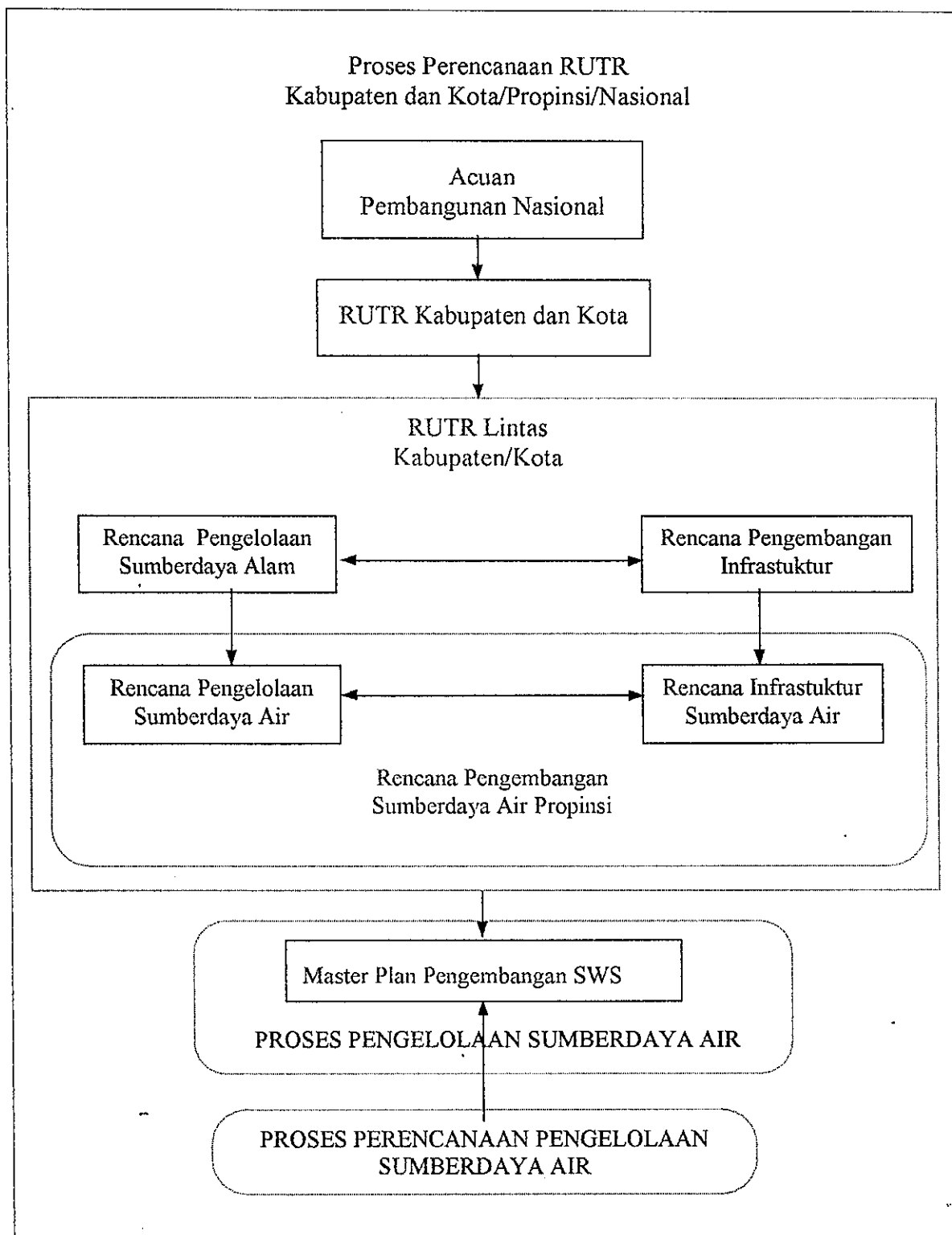
Berdasarkan uraian diatas, perencanaan pengelolaan sumberdaya air merupakan rencana tindak pada masa depan berdasarkan data, informasi, dan pengetahuan pada saat sekarang. Karena data, informasi, dan pengetahuan bersifat dinamis, maka perencanaan pengelolaan merupakan proses dinamis yang memerlukan umpan balik terus dalam satu siklus. Pengelolaan sumberdaya air dengan pendekatan pengelolaan wilayah sungai erat kaitannya dengan tata ruang. Sehingga berdasarkan Partowijoto (2000) keterkaitan antara tata ruang dan sumberdaya air dinyatakan,

Penataan ruang tanpa memperhatikan sumberdaya air atau sebaliknya perencanaan pengembangan sumberdaya air tanpa memperhatikan rencana tata ruang akan menghasilkan rencana yang tidak optimal.

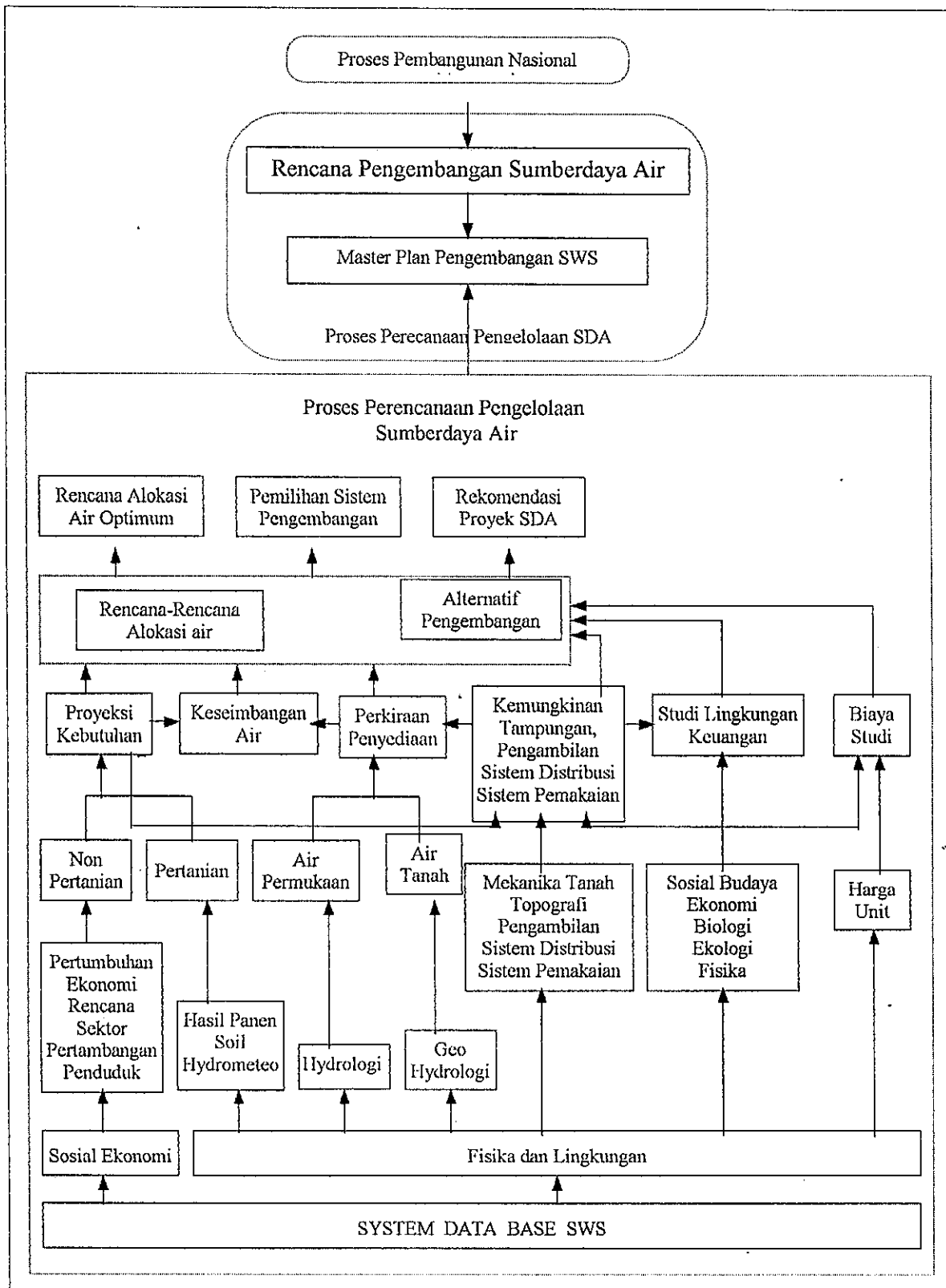
Uraian di atas merupakan dasar perencanaan pengelolaan sumberdaya air dengan pertimbangan berbagai permasalahan terkait. Proses perencanaan pengelolaan sumberdaya air yang dimodifikasi dari pola menurut Syarief (1996) disajikan pada Gambar 3-1 hingga Gambar 3-4 berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Dasar Proses Perencanaan



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Perencanaan Terpadu Nasional Dan Propinsi



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Perencanaan Terpadu Satuan Wilayah Sungai

3.3.4 Pengelolaan dan Otonomi Daerah

Pembangunan dalam pengelolaan sumberdaya air memerlukan perencanaan yang optimal. Begitu kompleksnya permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air, maka keterpaduan semua faktor yang terkait dengan pengelolaan perlu diakomodasi. Potensi sumberdaya, ilmu pengetahuan dan teknologi pengelolaan, serta partisipasi *stakeholders* (pemerintah, swasta, masyarakat) perlu terangkum dalam strategi pengelolaan yang andal dan mampu mengeliminir potensi konflik. Semangat otonomi yang berlebihan hanya akan menghasilkan egosektor yang memberikan manfaat sesaat dan mengundang bencana yang berkepanjangan. Untuk itu, konsep pengelolaan sumberdaya air dalam era otonomi harus mencakup (Mardiyanto, 2001) :

- a. Kesamaan persepsi di antara para pihak.
- b. Komitmen bersama dari para pihak (Pemerintah Pusat, Propinsi, Kabupaten/Kota, pihak swasta, perguruan tinggi, LSM, serta masyarakat).
- c. Supremasi hukum yang sangat erat kaitannya dengan pelaksanaan konservasi sumberdaya air.

Permasalahan utama dalam pengelolaan sumberdaya air disebabkan oleh berbagai faktor seperti penggundulan hutan, kegiatan pertanian yang mengabaikan kelestarian lingkungan, pencemaran, dan berubahnya fungsi daerah tangkapan yang kesemuanya sangat dipengaruhi oleh kebijakan pengelolaan yang mengabaikan daya dukung lingkungan. Apabila tidak dilakukan upaya pengelolaan yang ramah lingkungan dikhawatirkan akan menimbulkan masalah lingkungan yang sulit ditanggulangi. Sedangkan pada sisi lain, para pemanfaat memerlukan jaminan keandalan secara kuantitas dan kualitas pada waktu dan lokasi yang diperlukan.

Pengelolaan sumberdaya air bukanlah upaya yang mudah. Perubahan nilai air dari komoditi yang berfungsi sosial menjadi komoditas yang bernilai sosial dan komersial harus diikuti pula dengan perubahan pemahaman pada sisi *stakeholders*. Tujuan pengelolaan sumberdaya air menurut Soeparmono (1999) adalah “dipenuhinya permintaan masyarakat atas pasokan air dalam jumlah, mutu dan waktu yang dibutuhkan, dengan biaya yang terjangkau”. Sampai saat ini komponen biaya dalam pengelolaan sumberdaya air masih sering menjadi perdebatan di antara *stakeholders*, akibat keberadaan kelompok *free rider* yang sangat dominan yaitu Kelompok Pertanian sebagai pengguna terbesar (80% ~ 86%). Sedangkan sisanya digunakan oleh Kelompok Domestik, Perkotaan, dan Industri (10%~

15%), serta Kelompok Lingkungan (5%) yang membutuhkan air untuk mempertahankan kelestariannya (Soeparmono, 1999; Partowijoto, 2000; Usman, 2000). Permasalahan ini menggambarkan adanya kesenjangan antara sisi penyediaan dan sisi permintaan terhadap “*out come*” pengelolaan sumberdaya air. Terhadap kesenjangan tersebut Sri Hernowo (1999) menyatakan,

Harapan *stakeholders* yang realistik diantaranya adalah jaminan kualitas pelayanan dengan tarif yang terjangkau oleh konsumen penerima manfaat, termasuk oleh konsumen yang tidak membayar secara langsung seperti pemakai air irigasi.

Harapan yang kurang realistik, seperti jaminan kualitas air yang dipasok, kontribusi langsung bagi pendapatan daerah, serta tugas pelayanan umum tanpa biaya yang jelas di dalam komponen tarif.

Pada era otonomi sekarang, permasalahan kesenjangan tersebut bisa bertambah rumit bila ditinjau dari sisi *stakeholders*. Apabila sumberdaya air dianggap sebagai sumberdaya nasional (Pasal 10 ayat (1) UU 22/1999) dan tercakup dalam bidang pekerjaan umum (Pasal 11 ayat (2) UU 22/1999) pengelolaannya akan menjadi kewenangan Pemerintah Daerah. Desentralisasi pengelolaan sumberdaya air diharapkan dapat memberi kontribusi yang positif dan layanan yang optimal pada masyarakat. Tingkat keberhasilan pengelolaan sumberdaya air sebagai bagian dari pembangunan daerah sangat tergantung pada kesiapan Daerah. Menurut Clark (1995) pembangunan baru dapat dikatakan sebagai pembangunan apabila semua unsur berikut turut dipertimbangkan :

- a. Penyediaan prasarana fisik,
- b. Pertumbuhan ekonomi,
- c. Pengentasan kemiskinan,
- d. Persamaan atau kesetaraan,
- e. Perlindungan terhadap sumberdaya alam,
- f. Demokratis,
- g. Keadilan sosial.

Pengelolaan sumberdaya air sebelum berlakunya paket perundangan Otonomi Daerah, dilaksanakan berdasarkan prinsip tugas pembantuan. Berdasarkan Undang Undang Nomor 22 tahun 1999, Undang Undang Nomor 25 tahun 1999, dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 tentang desentralisasi dengan titik berat Daerah Kabupaten dan Daerah Kota sebagai Daerah yang Otonom. Daerah berwenang mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat menurut prakarsa sendiri dan berdasarkan aspirasi masyarakat, ketentuan ini adalah sebagai dasar pendekatan “*Bottom Up*”. Demikian pula dalam hal pengelolaan sumberdaya air diperlukan kesiapan Daerah baik secara teknis, administrasi

pemerintahan (kelembagaan dan Perda), dan ketersediaan dana yang memadai termasuk pula berbagai kendala pengelolaan yang terkait. Untuk menarik keterlibatan masyarakat, dalam pengelolaan sumberdaya air harus dilaksanakan mulai dari tingkat terbawah yang dimungkinkan dengan melibatkan penerima manfaat, organisasi masyarakat dan swasta.

Dari segi teknis dapat dinyatakan adalah sangat sulit untuk mengelola sumberdaya air dengan pendekatan wilayah sungai secara terpecah-pecah kepada Daerah Kabupaten dan Kota dimana wilayah sungai tersebut berada. Hal ini disebabkan oleh wilayah sungai adalah merupakan suatu daerah satuan hidrologi dan sedangkan batas wilayah Kabupaten dan Kota lebih bersifat administratif pemerintahan. Kondisi ini membuka peluang untuk menjalin kerjasama secara proporsional antar Daerah Kabupaten dan Kota dalam satu lembaga pengelola sumberdaya air dengan dukungan Peraturan Daerah masing-masing. Kerjasama ini disamping sebagai wacana kebersamaan antar Daerah juga mampu memperkuat struktur keuangan lembaga pengelola sumberdaya air. Bentuk lembaga pengelola dapat ditentukan berdasarkan kesepakatan bersama antar Daerah dengan otoritas kemakmuran atas segala orang. Sunaryo (1999) menyatakan pengelolaan harus dilaksanakan oleh

institusi pengelola yang netral dan profesional secara seimbang dalam menerapkan prinsip-prinsip pengusahaan yang sehat dan norma pemanfaatan umum atas sumberdaya air dengan bertumpu pada partisipasi masyarakat dan swasta

Konsekuensi penerapan desentralisasi dalam pengelolaan sumberdaya air tidak semudah yang dibayangkan di atas kertas. Sumberdaya air yang ada di wilayah Daerah tertentu akan dikelola oleh Pemerintah Daerah yang bersangkutan. Wilayah sungai hampir selalu lintas batas administrasi pemerintahan, sehingga pengelolaan sungai mungkin menjadi potensi konflik kepentingan antar Daerah yang terlintasi. Pola pengelolaan yang selama ini terfragmentasi dengan pendekatan sentralistik, yang menempatkan Pemerintah Pusat sebagai pemegang otoritas perlu masa transisi untuk penyiapan pemahaman *stakeholders* di tingkat Daerah. Kerancuan kewenangan pengelolaan berbasis wilayah sungai dan wilayah administratif Daerah sebagaimana diungkapkan Gany (2001) berikut,

Kewenangan administratif dan operasional bagi wilayah-wilayah sungai dan atau prasarana serta sarana pengairan akan menjadi rancu karena perilaku sungai yang mengikuti batas hidro-orologis alamiah tidak akan menyesuaikan diri dengan batasan teritorial pemerintah.

Secara alamiah wilayah sungai terdiri atas, wilayah hulu sebagai daerah penyangga, sumber air dan sedimen, wilayah tengah sebagai daerah retensi dan akumulasi (banjir, sedimen, limbah), dan wilayah hilir sebagai penerima beban (limbah, banjir, sedimen). Penerima manfaat air terbesar adalah wilayah tengah yang sekaligus sebagai penyumbang limbah, sedangkan wilayah hilir adalah yang paling beresiko banjir dan pencemaran. Pemanfaatan air di hulu akan menghilangkan peluang pemanfaatan di hilir yang mungkin lebih besar. Untuk mengurangi potensi konflik perlu pendekatan yang berinteraksi timbal balik, adil dan terbuka, melibatkan aspirasi masyarakat, pemahaman yang komprehensif, kearifan untuk mencapai konsensus, dan mampu mempertahankan kepentingan pelayanan masyarakat yang efisien. Selama masa transisi ini Pemerintah Daerah harus pro aktif dengan penyiapan Peraturan Daerah untuk mendukung upaya pengelolaan.

3.4 Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air

3.4.1 Pengambilan Keputusan

Pada dasarnya penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air adalah suatu pengambilan keputusan oleh “kelompok *stakeholders*” untuk menentukan kegiatan selanjutnya. Keputusan adalah pemilihan kemungkinan atau alternatif yang dilakukan berdasarkan pertimbangan situasional. Pertimbangan menurut Salusu (1996) adalah “menganalisis beberapa kemungkinan atau alternatif, lalu memilih satu diantaranya”. Setiap kemungkinan atau alternatif selalu membawa konsekuensi yang tidak selalu sama. Konsekuensi suatu keputusan, hampir dapat dikatakan bahwa tidak ada keputusan yang menyenangkan semua pihak, dan selalu ada pihak atau kelompok yang merasa dirugikan. Oleh karena itu sebelum keputusan ditetapkan, diperlukan pertimbangan yang menyeluruh tentang konsekuensi yang mungkin timbul. Pengambilan keputusan adalah suatu proses melalui mekanisme tertentu yang mengembangkan hubungan logis antar faktor yang terlibat. Proses pengambilan keputusan yang bertahap, sistematis, konsisten, dan sejak awal melibatkan semua pihak dapat memberikan hasil yang baik.

Dalam suatu organisasi paling tidak mencakup atas “sistem fisik (operasional), sistem manajemen (pengambilan keputusan), dan sistem informasi” (Suryadi dan Ramdhani, 1998). Sistem operasional mencerminkan proses transformasi *input* menjadi *output*,

melalui serangkaian proses yang melibatkan sumberdaya. Rangkaian pengaturan sistem fisik distrukturkan dalam sistem manajemen untuk menghasilkan keputusan yang diperlukan guna menjamin kelancaran sistem fisik. Ketajaman keputusan yang akan dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan keakuratan informasi yang dilibatkan di dalam proses pengambilan keputusan itu sendiri. Sehingga sistem manajemen (pengambilan keputusan) tidak dapat dipisahkan dari sistem fisik dan informasi. Semakin besar aktifitas sistem fisik, dan semakin banyak pihak yang terlibat maka semakin kompleks permasalahan yang dihadapi. Untuk mengatasi kekompleksan tersebut menurut Suryadi dan Ramdhani (1998) adalah :

Guna membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan, diperlukan suatu bentuk Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*). Tujuannya adalah membantu penentu keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh dengan menggunakan model pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah merupakan pengembangan lebih lanjut Sistem Informasi Manajemen, yang dirancang sedemikian sehingga bersifat interaktif dengan penggunanya. Sifat interaktif ini menurut Turban (1995) dimaksudkan untuk,

Memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan, seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta wawasan dan pengalaman manajerial guna membentuk kerangka keputusan yang fleksibel.

Pendekatan sistem pada SPK adalah hubungan timbal balik antar data, model, dan keputusan yang dihasilkan. Titik awal pendekatan adalah tujuan, dan fokusnya adalah rancangan SPK secara keseluruhan yang dibedakan dari rancangan komponen atau subsistem. Dengan menggunakan sistem pendukung keputusan ini memungkinkan intuisi dan penilaian pribadi penentu keputusan turut dijadikan dasar pengambilan keputusan.

Dalam menghadapi segala proses yang terjadi disekelilingnya dan di dalam dirinya, setiap saat manusia mengambil keputusan dan melaksanakannya. Pengambilan keputusan ini didasari asumsi bahwa segala tindakan secara sadar merupakan pencerminan hasil proses pengambilan keputusan dalam pikirannya, sehingga sebenarnya manusia sudah terbiasa dalam membuat keputusan. Akan tetapi kalau keputusan yang diambil berada dalam lingkup publik, keputusan yang diambil harus berdasarkan proses rasional dengan diikuti dengan sasaran dan tujuan yang menyangkut orang banyak. Jika keputusan yang diambil tersebut perlu dipertanggungjawabkan kepada orang lain atau prosesnya

memerlukan pengertian pihak lain, maka “perlu untuk diungkapkan sasaran yang akan dicapai berikut kronologi proses pengambilan keputusannya” (Mangkusubroto dan Tresnadi, 1987).

Model-model pengambilan keputusan individual yang dikemukakan oleh Robbins (1993), dengan “pendekatan *contingency* (model pengambilan keputusan yang dipilih dan digunakan sesuai dengan situasi tertentu)” antara lain sebagai berikut :

a. Model *Satisficing*

Esensi dari *satisficing* adalah pada saat menghadapi masalah yang kompleks, penentu keputusan berusaha menyederhanakan masalah pelik sampai pada tingkat mudah dipahami. Pengambilan keputusan pada model ini didasarkan pada rasionalitas terbatas (*bounded rationality*), yaitu mengambil inti masalah yang penting tanpa melibatkan seluruh permasalahan yang konkret.

b. Model *Optimizing*

Penentu keputusan harus memaksimalkan hasil dari keputusan yang diambil. Keputusan tersebut dianggap optimal karena setidaknya penentu keputusan sudah memperhitungkan semua faktor yang berkaitan dengan keputusan, dampak yang mungkin timbul pada setiap alternatif, menyusun urutan alternatif secara sistematis sesuai prioritasnya.

c. Model *Implicit Favorite*

Model *Favorite* dirancang berkaitan dengan keputusan kompleks dan tidak rutin. Pada awal proses keputusan, penentu keputusan cenderung sudah memilih alternatif yang dirasakan paling baik atau disukai.

d. Model *Intuitive*

Model *Intuitive* didefinisikan sebagai suatu proses intuisi (bawah sadar) yang timbul atau tercipta akibat pengalaman yang terseleksi. Rasional dan irasional saling melengkapi dalam proses pengambilan keputusan menurut model ini.

Pada dasarnya pengambilan keputusan kelompok juga didasarkan pada pengambilan keputusan secara individu anggota kelompok. Pengambilan keputusan di dalam organisasi merupakan hasil proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus keseluruhan organisasi. Hasil keputusan merupakan pernyataan yang disetujui antar alternatif atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu. Metode pengambilan keputusan menurut Bodily (1985) pada dasarnya “harus dapat memasukkan preferensi individu dan selanjutnya dapat mengakomodasikan berbagai kepentingan kelompok”. Metode pengambilan keputusan kelompok menurut Bodily (1985) adalah sebagai berikut :

- a. *Model Pareto Optimality*
Perangkat optimal pareto memilih satu alternatif yang tidak didominasi oleh alternatif lainnya. Pendekatan yang lebih baik adalah terlebih dahulu mengidentifikasi alternatif optimal pareto. Jika ada beberapa alternatif pareto, dibutuhkan metode lain untuk menentukan satu alternatif.
- b. *Model Nash Bargaining Solution*
Proses pengambilan keputusan kelompok menurut model ini adalah tawar menawar (*bargaining*), dan Nash merumuskan model ini sampai pada solusinya. Pendekatan Nash didasarkan pada pengertian bersaing dari pembuat keputusan kelompok dan solusi equilibrium terhadap masalah tawar menawar.
- c. *Model Additive Utility*
Pengambilan keputusan didasarkan pada langkah yang lebih baik untuk mencapai kebaikan bersama (kolektif) daripada kebaikan individual yang tidak adil, tidak mencapai tujuan bersama yang diharapkan. Fungsi utilitas kelompok merupakan jumlah yang ditimbang dari utilitas individual.

3.4.2 Pendekatan Pengambilan Keputusan

Penentu keputusan dalam membuat keputusan biasa berdasarkan pertimbangan yang umum sebagai berikut :

a. *Fakta*

Penentu keputusan akan bekerja secara sistematis untuk mengumpulkan semua fakta mengenai suatu masalah. Berdasarkan fakta tersebut akan mendapat petunjuk keputusan yang harus diambil. Tetapi masalah di lapangan, fakta yang ada tidak selamanya jelas dan lengkap.

b. *Pengalaman*

Penentu keputusan dapat menentukan keputusan berdasarkan pertimbangan pengalamannya. Peristiwa yang telah terjadi tidak akan pernah sama dengan peristiwa pada saat ini, sehingga penyesuaian pengalaman selalu diperlukan.

Pendekatan dalam proses pengambilan keputusan menurut Robbins (1993) diuraikan secara singkat berikut :

a. *Rasional Analitis*

Penentu keputusan *rasional analitis* mempertimbangkan semua alternatif dengan segala akibat dari pilihan yang diambil, menyusun segala akibat dan memperhatikan skala pilihan (*scale of preferences*) yang pasti, dan memilih alternatif yang memberikan hasil maksimum. Pendekatan rasional memberikan

Pengelolaan sumberdaya air tidak hanya ditinjau terhadap sumberdaya itu sendiri, tetapi ditinjau pula pengaruhnya terhadap faktor lain. Sehingga pemilihan alternatif program pengelolaan sumberdaya air harus mempertimbangkan tujuan dengan kriteria yang sesuai.

Beberapa model pengambilan keputusan pada dasarnya menggunakan konsep pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan penggambaran dunia nyata melalui bentuk-bentuk matematis dan dilakukan dengan pendekatan pemodelan secara matematis. Dan pendekatan kualitatif digunakan pada situasi yang tidak dimungkinkan untuk dikuantitatifkan. Konsep dasar pemilihan pengambilan keputusan dengan kriteria majemuk menurut Suryadi dan Ramdhani (1998) diuraikan berikut :

- a. *Dominasi*, jika terdapat alternatif yang mendominasi alternatif lain, maka dengan mudah dapat dipilih alternatif terbaik. Keadaan ini jarang terjadi, yang sering terjadi adalah satu alternatif memiliki nilai yang lebih untuk beberapa kriteria, tetapi lebih jelek pada kriteria lain.
- b. *Leksikografi*, alternatif A lebih disukai dari B karena kriteria (X_1), nilai alternatif A lebih baik dari B tanpa memperhatikan nilai terhadap kriteria lain. Apabila alternatif A sama dengan B, maka kriteria (X_2) digunakan sebagai pembanding, dan seterusnya.
- c. *Tingkat aspirasi*, untuk melakukan pemilihan di antara beberapa alternatif, dapat ditentukan berdasarkan tingkat aspirasi yang dicapai oleh alternatif tersebut. Akan tetapi pada kondisi lain mungkin tidak ada satu alternatif yang dapat memenuhi seluruh tingkat aspirasi yang ditentukan.

Pada situasi serba “*multi*” dalam pengelolaan sumberdaya air, pemilihan alternatif program harus menggunakan bantuan model analitis metode kriteria majemuk (*multi criteria*). Metode ini dikembangkan untuk menghadapi persaingan atau pertentangan dari tujuan atau kriteria keputusan yang tidak seimbang. Metode kriteria majemuk memuat “prosedur untuk memilih alternatif yang *non-inferior* atau *non-dominance* atau *pareto optimal*” (Suharyanto, 1999). Pada keterbatasan sumberdaya atau faktor kendala lain dalam *pareto optimal* dimana peningkatan bobot program pengelolaan harus diikuti dengan penurunan bobot program lainnya. Pembobotan parameter atau kriteria dalam proses pemilihan akan menunjukkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria.

Beberapa model atau metode yang umum digunakan dalam penentuan alternatif (prioritas) program dengan mempertimbangkan kriteria majemuk adalah :

a. *ELECTRE*

Penentuan alternatif dengan menggunakan metode ELECTRE “memerlukan bobot setiap fungsi tujuan (*objective*) yang harus ditetapkan terlebih dahulu oleh penentu keputusan sebelum analisis dilakukan” (Harboe, 1992). Pada prinsipnya ELECTRE adalah “menggunakan hubungan dominasi *outranking relationship* antar dua alternatif yang berbeda dari alternatif-alternatif yang *non inferior*” (Suharyanto, 1999). Hubungan dominasi ditentukan berdasarkan tingkat kesesuaian (*concord index*) dan tingkat ketidaksesuaian (*discord index*) antara alternatif satu dengan alternatif lainnya. Kelemahan metode ELECTRE menurut Harboe, 1992. adalah “metode ini tidak dapat menghasilkan urutan (*ranking*) yang lengkap dan dimungkinkan terjadi alternatif yang terpilih adalah inferior (tidak lebih baik) dibanding alternatif lainnya”. Misalnya Alternatif 1 lebih baik dari Alternatif 2, dan Alternatif 3 yang terpilih tidak lebih baik dari Alternatif 2.

b. *Compromised Programing*

Compromised Programing memerlukan bobot fungsi tujuan terlebih dahulu sebelum analisis dilakukan. Prinsip *Compromised Programing* adalah mencari alternatif yang memberikan skor dari tiap-tiap kriteria paling mendekati dengan skor idealnya, yaitu dengan mengevaluasi skor terbobotnya.

c. *Weighting Method*

Weighting Method adalah metode dimana bobot alternatif ditentukan setelah dilakukan serangkaian analisis untuk menentukan alternatif yang layak (*feasible*): Metode ini biasa disebut sebagai *Pareto Optima Solution*. Penggunaan metode ini sangat rumit, dan biasa digunakan dengan fungsi tujuan yang terbatas.

d. PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*)

PROMETHEE adalah salah satu “metode penentuan prioritas dengan penggunaan nilai dugaan dominasi kriteria dalam hubungan *outranking*” Brans et.al (1986). PROMETHEE adalah termasuk keluarga metode *outranking* yang terdiri dua fase yaitu (Brans, 1992) :

- Membangun hubungan *outranking* dari sejumlah alternatif,
- Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigma permasalahan multi kriteria.

Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi. Nilai hubungan *outranking* ditentukan berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan berdasarkan preferensi dari penentu keputusan.

e. *AHP (Analytic Hierarchy Process)*

AHP adalah metode pengambilan keputusan dengan peralatan utama berupa hirarki fungsional dengan input utama persepsi penentu keputusan. AHP mampu menjembatani kompleksitas dalam pengambilan keputusan yang disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi penentu keputusan dan keterbatasan data akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. AHP adalah suatu metode yang menggunakan data primer berupa persepsi yang diperoleh dengan wawancara langsung dengan para ahli dan bukan ahli yang mengenal masalah hubungan tertentu antara berbagai atribut (elemen) dalam kenyataan.

Metode tersebut dikembangkan berdasarkan pembobotan terhadap banyak parameter atau kriteria majemuk dalam pemilihan alternatif. Dan hal penting lainnya adalah “jumlah parameter yang diperlukan setiap metode berbeda” (Harboe, 1992). Pembobotan parameter atau kriteria dalam proses pemilihan akan menunjukkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Proses pemberian nilai atau pembobotan menurut Suharyanto (1999) dan Harboe (1992) dibedakan menjadi :

- a. Cara dimana serangkaian bobot untuk masing-masing kriteria ditetapkan oleh *decision maker* pada awal analisis (*determined a priori*),
- b. Cara dimana serangkaian bobot ditentukan setelah analisis (*a posteriori*) dan digunakan untuk menentukan alternatif yang *feasible* sehingga cara ini disebut sebagai “*pareto optima solution*”,
- c. Cara dimana serangkaian bobot tersebut ditetapkan secara interaktif selama proses analisis.

Bila terdapat beberapa kriteria penilaian, proses pemilihan bukanlah suatu hal yang mudah dilakukan, meskipun pemilihan tersebut tidak terdapat unsur ketidakpastian. Kesulitan umumnya akibat kriteria satu dengan yang lain bersifat saling bertentangan. Dalam analisis yang multi tujuan harus menguraikan dan menyelesaikan berbagai kepentingan yang mungkin saling bertentangan, dan dapat “menimbulkan kebijakan yang saling bertentangan (*conflicting nature*)” (Jayadi, 1999). Dalam hal ini “konsep optimalitas (*optimality*) harus ditinggalkan karena penyelesaian dengan memaksimalkan salah satu

tujuan pada umumnya tidak akan memaksimalkan pula tujuan yang lain” (Kindler, 1992). Penentuan metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan perlu berbagai pertimbangan yang tepat sasaran dan sesuai dengan kondisi setempat. Pendekatan yang dapat digunakan adalah *Pareto Optima Solution* atau tidak ada alternatif yang lebih baik diantara alternatif yang diusulkan.

Dalam “kelompok *stakeholders*” pengelolaan sumberdaya air terdapat unsur ke-Bhinneka-an dalam segala hal dan kebijakan pemberdayaan masyarakat, maka metode pengambilan keputusan harus dapat mengakomodasi kepentingan kelompok tersebut. Pemberdayaan masyarakat diartikan sebagai “mengikutsertakan masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun pengelolaannya” (DPU Pengairan Jateng, 2000). Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada suatu masalah berdasarkan kumpulan data dan fakta, alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Penentu keputusan sering kali dihadapkan pada jumlah data yang begitu banyak dan permasalahan yang sulit direalisasikan akibat persepsi yang heterogen sejalan dengan kepentingan masing-masing individu dan kelompok yang terlibat dalam pengambilan keputusan.

Mengingat kondisi data dan informasi yang sering terbatas atau diragukan keabsahannya dan juga sering karena pengalaman atau persepsi masyarakat dan di aparat daerah lebih baik daripada data dan bahkan sangat mewakili kondisi di daerah, maka suatu pendekatan untuk menangkap persepsi tersebut perlu dikembangkan. Pendekatan pengambilan keputusan yang layak dalam kondisi seperti ini adalah model individual dengan pendekatan kolektif. Untuk itu diperlukan metode yang mengakomodasi semua kondisi dalam formulasi keputusan yang dapat diterima semua unsur. Dari beberapa metode yang dijelaskan di atas dan pada pembatasan masalah (Sub Bab 1.4), model AHP (*Analytic Hierarchy Process*) yang dipilih untuk digunakan dalam penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian Wilayah Sungai Jratunseluna.

Pemilihan model matematis ini berdasarkan pertimbangan bahwa AHP merupakan model yang luwes dan mudah, serta mampu menganalisis suatu masalah yang memiliki kriteria atau atribut yang kompleks yang menyebabkan pemilihan alternatif menjadi sulit. Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utama persepsi

mamusia, dan tidak memerlukan bobot awal dari fungsi tujuan. Dengan hirarki, "Suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur dalam bentuk hirarki" (Permadi, 1992). Prosedur pemilihan alternatif dari suatu program, kebijakan, ataupun tindakan, dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap setiap elemen dalam hirarki berdasarkan persepsi penentu keputusan (*stakeholders*). Selain itu juga bahwa pada AHP mampu memadukan data yang bersifat kuantitatif dengan data kualitatif yang berupa persepsi.

3.4.4 Penentuan Prioritas Dengan Metode AHP

Proses penentuan prioritas pada dasarnya adalah cerminan dari proses pengambilan keputusan untuk memilih satu urutan alternatif. Karena keputusan yang diambil menyangkut hajat hidup orang lain, maka pengambilan keputusan harus berdasarkan proses yang rasional dengan sasaran dan tujuan tertentu. Tahapan pokok pengambilan keputusan menurut Mc Kenna (1980) dan Drummond (1995) adalah :

- a. Identifikasi dan mendefinisikan masalah,
- b. Mengajukan alternatif pemecahan,
- c. Mengevaluasi alternatif, dan
- d. Memilih alternatif.

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah AHP (*Analythic Hierarchy Process*). Prosedur AHP dimulai dengan mengidentifikasi tujuan dan penyusunan elemen pengambilan keputusan. Elemen ini termasuk alternatif tindakan dan kriteria atau atribut yang dipergunakan. Proses penyusunan elemen dan hubungannya dikenal sebagai struktur hirarki. Suatu tujuan yang bersifat umum dapat dijabarkan dalam beberapa sub tujuan yang lebih rinci yang dapat menjelaskan tujuan. Penjabaran ini dapat dilakukan terus sehingga diperoleh tujuan yang bersifat operasional. Pada hirarki yang terendah inilah dimulai proses evaluasi terhadap alternatif yang merupakan pencapaian tujuan utama, dan pada hirarki terendah dapat ditetapkan dalam satuan apa kriteria diukur.

Dalam penjabaran hirarki tujuan, tidak ada pedoman khusus sampai seberapa jauh penentu keputusan menjabarkan tujuan utama menjadi sub tujuan yang lebih rendah. Hal yang perlu diperhatikan dalam penjabaran hirarki tujuan, adalah :

- a. Setiap aspek tujuan tercakup dalam sub tujuan yang lebih rendah,
- b. Perlu dihindari penjabaran yang terlalu panjang, baik vertikal maupun horizontal,
- c. Perlu dipertimbangkan efektifitas penjabaran.

Penjabaran hirarki tujuan dalam hirarki yang lebih rendah adalah untuk memperoleh kriteria yang dapat diukur. Semakin panjang penjabaran tujuan, semakin mudah pula penentuan obyektif dari kriteria. Meskipun kondisi sebenarnya tidak selalu ideal, dalam suatu analisis mungkin tidak memerlukan hirarki yang terlalu panjang atau terperinci. Pada kondisi ini, ukuran pencapaian adalah menggunakan skala subyektif.

Metode AHP dikembangkan untuk memecahkan masalah kompleks dimana kriteria yang digunakan cukup banyak. Atau pada kondisi dimana keputusan harus segera ditentukan tetapi variasinya cukup rumit sehingga data pendukung yang diperlukan tidak mungkin didapat secara numerik. Dan data yang tersedia hanya dapat diukur secara kualitatif, yaitu berdasarkan pengalaman dan intuisi. Namun menurut Syamsi (1995) tidak menutup kemungkinan,

bahwa model-model lainnya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendekatan AHP, khususnya dalam mamahami para pengambil keputusan individual pada saat penerapan pendekatan.

Kelebihan metode AHP dibandingkan dengan metode yang lain adalah :

- a. Struktur model yang berhirarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang ditentukan sampai dengan sub kriteria yang paling rinci,
- b. Memperhitungkan validitas data dengan toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh penentu keputusan pada tiap hirarki,
- c. Kemampuan mengakomodasi aspek secara kualitatif dan kuantitatif, serta ukuran yang ternilai dan tidak ternilai secara langsung (*tangible and intangible*),
- d. Memperhitungkan sensitivitas keluaran analisis,
- e. Kemampuan memecahkan masalah multi tujuan dan multi kriteria berdasarkan perbandingan kepentingan setiap elemen dalam hirarki.

Garis besar prosedur penentuan prioritas dengan metode AHP dilakukan dalam langkah-langkah berikut (Saaty dan Vargas, 1994),

- a. Melakukan pembobotan kriteria
Kriteria yang telah ditentukan sehubungan dengan tujuan utama atau tujuan umum dinilai tingkat kepentingannya sehingga diperoleh satu set bobot kriteria. Bobot ini diperoleh dengan penilaian dari responden terhadap kriteria yang telah ditetapkan.
- b. Melakukan pembobotan alternatif
Pembobotan alternatif ini diperlukan untuk mengetahui bagaimana kondisi setiap alternatif yang ada dilihat dari kriteria-kriteria yang ada. Untuk keperluan tersebut perlu matriks profil yang memuat penilaian bagi tiap alternatif terhadap masing-masing kriteria.
- c. Menyusun bobot terhadap keseluruhan susunan (sintesis)
Pada tahap ini dilakukan penilaian alternatif terhadap tujuan utama atau tujuan keseluruhan dengan tetap membandingkannya dengan kriteria-kriteria sehingga didapat satu bobot untuk tiap alternatif.
- d. Memeriksa konsistensi
Karena penilaian/pembobotan yang dilakukan tidak eksak, maka akan muncul ketidakkonsistenan. Batasan konsistensi yang disyaratkan tidak lebih dari 10%.

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode untuk mengurutkan bobot elemen di setiap tingkat hirarki berkenaan dengan elemen (kriteria atau tujuan) dari tingkat hirarki sebelumnya. Dasar formulasi matematis metode AHP adalah operasi matriks. Matriks perbandingan dalam metode AHP adalah hasil perbandingan secara berpasangan antar elemen operasinya. Perbandingan berpasangan dimulai dari hirarki paling tinggi, dimana kriteria digunakan sebagai dasar penentuan perbandingan. Selanjutnya semua elemen dalam hirarki dibuatkan matriks perbandingannya. Matriks perbandingan dirumuskan secara umum sebagai berikut :

Kriteria	A ₁	A ₂	. . .	A _n
A ₁	w ₁ /w ₁	w ₁ /w ₂	. . .	w ₁ /w _n
A ₂	w ₂ /w ₁	w ₂ /w ₂	. . .	w ₂ /w _n
.
.
A _n	w _n /w ₁	w _n /w ₂	. . .	w _n /w _n

dimana :

A₁ ... A_n = kriteria, sub kriteria, atau alternatif program

$w_1 \dots w_n$ = bobot dari kriteria, sub kriteria, atau alternatif program
 n = jumlah elemen yang diperbandingkan

Matriks perbandingan tersebut memiliki nilai yang seluruhnya positif dan dapat memenuhi nilai timbal balik $a_{ij} = 1/a_{ji}$ yang disebut matriks resiprok (*reciprocal matrix*). Nilai w_i/w_j , dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ diperoleh berdasarkan penilaian penentu keputusan dalam permasalahan pengelolaan sumberdaya air. Jika matriks A ini dikalikan dengan vektor kolom $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ diperoleh vektor $n w$, atau dinyatakan sebagai persamaan vektor sebagai berikut :

$$A w = n w \quad (3.1)$$

Apabila matriks perbandingan A diketahui, nilai w pada persamaan (3.1) dapat diselesaikan dengan penyelesaian persamaan berikut :

$$(A - n I) w = 0 \quad (3.2)$$

dimana I adalah matriks Identitas

Persamaan ini dikenal sebagai persamaan linier homogen. Persamaan (3.2) dapat menghasilkan solusi yang tidak nol bila (jika dan hanya jika) n adalah *eigenvalue*, dan w adalah *eigenvector* matriks A . Menurut Kreyszig (1993) dinyatakan bahwa "*eigenvalue* adalah nilai n yang membuat persamaan (3.1) mempunyai solusi $w \neq 0$, sedangkan *eigenvector* adalah untuk nilai n tersebut dengan solusi $w \neq 0$ ".

Apabila nilai *eigenvalue* matriks perbandingan A diperoleh, misalnya $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$. Berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan, dimana $a_{ii} = 1$ untuk $i = 1, 2, \dots, n$, maka semua *eigenvalue* bernilai nol, kecuali *eigenvalue* maksimum yang tidak nol. Apabila perbandingan yang dilakukan konsisten, maka akan diperoleh *eigenvalue* maksimum dari matriks A yang bernilai sama dengan n , atau dinyatakan sebagai :

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n = \lambda_{\text{maks}} \quad (3.3)$$

Hal ini sebagaimana dinyatakan oleh Kreyszig (1993) bahwa "matriks $n \times n$ setidaknya memiliki 1 (satu) dan sebanyak-banyaknya n nilai eigen (*eigenvalue*) yang berbeda (nyata dan kompleks)". Dari uraian diatas, Persamaan (3.1), (3.2), dan (3.3) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$A w = \lambda_{\text{maks}} w \quad (3.4)$$

$$(A - \lambda_{\text{maks}} I) w = 0 \quad (3.5)$$

atau

$$\mathbf{A} - \lambda_{\max} \mathbf{I} = 0 \quad (3.6)$$

Untuk mencapai nilai w yang tak unik, nilai matriks di atas dinormalisasi dengan cara membagi dengan jumlah kolom masing-masing. Dengan demikian matriks perbandingan dapat dikembalikan ke dalam skala semula. Dengan memasukkan *eigenvalue* maksimum λ_{\max} ke Persamaan (3.5) dan ditambahkan dengan persamaan normalisasi $\sum_{i=1}^n w_i^2 = 1$, maka akan diperoleh bobot masing-masing elemen operasi (kriteria, sub kriteria, dan alternatif) w_i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$ yang merupakan *eigenvector* yang bersesuaian dengan *eigenvalue* maksimum.

Pada kasus tiap kolom dalam \mathbf{A} dinormalisir, dan bahwa dalam \mathbf{A} terdapat nilai $a_{ij} = 1/a_{ji}$ sebagai keterbalikannya (*reciprocal*), dengan demikian akan diperoleh $a_{ii} = 1$. Matriks perbandingan \mathbf{A} akan konsisten jika perbandingan yang dilakukan sempurna dan memenuhi persamaan $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$ dan $a_{ji} = 1/a_{ij}$ pada setiap nilai i, j, k . Umumnya konsistensi penilaian elemen (pasangan faktor) tidak terjadi pada semua matriks karena pertimbangan penilaian/persepsi individu tidak selalu sesuai dengan rumus eksakta. Penilaian pasangan faktor seringkali intransitif, atau data perbandingan pasangan sering mengandung kaitan melingkar. Dalam teori matriks diketahui bahwa kesalahan kecil pada koefisien akan menyebabkan penyimpangan kecil pula pada *eigenvalue*. Dengan adanya inkonsistensi, penyelesaian matriks $\mathbf{A} w = \lambda_{\max} w$ tidak menghasilkan nilai eksak w , tetapi menghasilkan penyimpangan yang merupakan gangguan terhadap nilai eksak. Jadi persoalannya adalah mencari nilai w yang sesuai dengan $\mathbf{A} w = \lambda_{\max} \cdot w$ dan hasilnya akan lebih valid jika λ_{\max} makin mendekati n .

Dengan menggunakan nilai perbandingan, masalah sekarang adalah sejauh mana nilai w dapat diperkirakan. Dengan mengkombinasikan uraian diatas, jika diagonal utama matriks \mathbf{A} bernilai 1 (satu) dan jika \mathbf{A} konsisten, maka penyimpangan kecil dari a_{ij} akan menyebabkan penyimpangan kecil pula pada *eigenvalue*. Dalam matriks, nilai *eigenvalue* suatu matriks merupakan fungsi kontinu koefisiennya. Jika konsistensi matriks terganggu, akan “menunjukkan *eigenvalue* terbesar, λ_{\max} akan mendekati n dan *eigenvalue* sisanya akan mendekati nol” (Suryadi dan Ramdhani, 1998). Saaty (1988) membuktikan bahwa :

A akan konsisten jika dan hanya jika $\lambda_{\max} = n$, tetapi pada kenyataannya $\lambda_{\max} > n$. Indeks konsistensi dinyatakan sebagai “the variance of the error incurred in estimating a_{ij} ”, atau dinyatakan dengan rumus :

$$C.I = \mu = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{-\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n - 1} \quad (3.7)$$

dimana :

CI = Consistency Index

λ_{\max} = eigenvalue terbesar.

Untuk menguji arti konsistensi, Saaty dan Vargas (1994) mengusulkan “CI dibandingkan dengan nilai rata-rata dari 500 sampel matriks ukuran J X J dengan masukan acak dari skala 1 - 9 (Indeks acak/Random Index)” dan menggunakan kebalikannya dalam posisi yang sesuai. Nilai perbandingan indeks acak disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel. 3.1
Indeks Acak (Random Index)

Orde Matriks	2	3	4	5	6	7	8
RI	0,000	0,416	0,850	1,115	1,150	1,345	1,334

Orde Matriks	9	10	11	12	13	14	15
RI	1,315	1,420	1,395	1,482	1,491	1,470	1,446

Sumber : Saaty and Vargas, (1994)

Perbandingan antara CI dan RI untuk matriks perbandingan tertentu didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR). Nilai CR yang baik adalah yang kurang dari 0,10. Hubungan lain yang dapat dilihat berkaitan dengan nilai eigenvalue adalah :

$$\lambda_{\max} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \frac{w_j}{w_i} \quad (3.8)$$

dengan penempatan $a_{ij} = 1/a_{ji}$, maka turunan persamaan tersebut menjadi bentuk sebagai berikut (Saaty, 1988):

$$(\lambda_{\max} - 1) = \frac{1}{n} \sum (y_{ij} + \frac{1}{y_{ij}}) ; 1 < i < j < n \quad (3.9)$$

$$y_{ij} = (a_{ij})(w_j w_i) \quad (3.10)$$

Setiap bentuk di dalam kurung memiliki nilai minimum pada $y_{ij} = 1$, dan karenanya $\lambda_{\max} = n$, mudah untuk memperlihatkan bahwa jumlah di dalam kurung harus mencapai minimumnya pada $y_{ij} = 1$, yaitu $a_{ij} = w_i/w_j$, secara konsisten. Dengan adanya ketidakkonsistenan, λ_{\max} selalu lebih besar dari n .

Eigenvalue untuk λ_{\max} skala perbandingan adalah satu cara untuk menghasilkan total pembobotan. *Eigenvalue* dalam AHP adalah untuk menghitung konsistensi model, dan *eigenvector* pada matriks perbandingan merupakan bobot setiap elemen. Pengertian tentang persamaan yang mempunyai tingkat yang berdekatan pada hirarki akan memberikan keputusan yang berbeda. Pada banyak penggunaan lain, Saaty dan Vargas (1994) menyarankan "satu elemen pada tingkat terendah akan berhubungan dengan tingkat yang tertinggi". Pada penggunaan tersebut, elemen pada tingkat tertinggi merupakan kriteria untuk penilaian relatif terhadap elemen pada tingkat terendah. Adanya struktur hirarki adalah merupakan hal yang penting terhadap hubungan antar tingkatan hirarki sebagaimana pada tingkatan tersebut dilakukan penilaian.

3.4.5 Faktor Penilaian Dalam Metode AHP

Secara naluriah, manusia dapat memperkirakan besaran sederhana melalui inderanya. Ada dua jenis perbandingan yang biasa dilakukan oleh manusia, yaitu absolut dan relatif. Pada perbandingan absolut, suatu alternatif dibandingkan dengan suatu standar atau tolok ukur tertentu yang sudah ada dalam benak seseorang yang dikembangkan melalui pengalaman. Sedang pada perbandingan relatif, perbandingan alternatif terhadap sesuatu dengan ukuran yang sudah umum. "AHP menggunakan kedua jenis perbandingan tersebut untuk menurunkan rasio skala pengukuran" (Saaty dan Vargas, 1994). Matriks perbandingan berpasangan yang diperoleh dari penilaian para *stakeholders* secara eksakta harus mengandung hubungan kardinal ($a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$) dan hubungan ordinal ($A_i > A_j; A_j >$

A_k ; maka $A_i > A_k$). Akan tetapi karena persepsi *stakeholders* tidak selalu mengikuti rumusan ekasakta, maka akan terjadi penyimpangan dari hubungan tersebut. Dan Matriks perbandingan berpasangan menjadi tidak konsisten.

Proses yang paling mudah dan umum adalah membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan yang dapat dipertanggungjawabkan (konsistensi). Untuk mengetahui besarnya ketidakkonsistenan terhadap tolok ukur, perlu skala yang digunakan dalam proses aplikasi. Skala dasar yang digunakan dalam penilaian pasangan elemen dalam AHP, berupa nilai yang juga menunjukkan intensitas atau tingkat kepentingan. Skala penilaian yang digunakan dalam perbandingan berpasangan adalah skala 1 – 9, disertai dengan aksioma resiprokal. Dalam hal A lebih penting dari B dengan intensitas r , maka B lebih penting dari A dengan intensitas $1/r$, dan kondisi ini yang akan mempengaruhi tingkat konsistensi selama penilaian. Penentuan skala penilaian ini menurut Saaty dan Vargas (1994) didasarkan pada,

Kemampuan menyusun perbedaan kualitatif yang baik dapat direpresentasikan pada lima sifat; sama, lemah, kuat, sangat kuat, dan mutlak. Tetapi masih dimungkinkan untuk membuat kompromi antara sifat tersebut apabila dibutuhkan tingkat ketepatan yang lebih tinggi. Sehingga total nilai yang dibutuhkan adalah sembilan.

Skala penilaian perbandingan pasangan faktor disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Skala Penilaian Tingkat Kepentingan Pasangan Faktor

Nilai Dengan Angka	Skala Kepentingan	Arti	Keterangan
1	<i>Equally Important</i>	Sama penting	Kedua faktor mempunyai dukungan yang sama penting terhadap tujuan
3	<i>Moderately more Important</i>	Sedikit lebih penting	Terlihat nyata pentingnya faktor tersebut dibanding faktor lainnya, tetapi tidak meyakinkan
5	<i>Strongly more Important</i>	Perlu dan kuat kepentingannya	Jelas dan nyata faktor tersebut lebih penting dari yang lainnya
7	<i>Very Strongly more Important</i>	Menyolok kepentingannya	Jelas, nyata dan terbukti faktor tersebut jauh lebih penting dari yang lain
9	<i>Extremely more Important</i>	Mutlak penting	Jelas, nyata dan terbukti secara meyakinkan faktor tersebut sangat penting dalam permufakatan
2, 4, 6, 8		Nilai tengah antara dua pertimbangan di atas yang berdekatan	Jika diperlukan nilai kompromistis

Sumber : Saaty, (1988)

Secara umum skala penilaian perbandingan yang ditetapkan memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Skala penilaian perbandingan pasangan dapat menggambarkan perbedaan perasaan penilai ketika melakukan perbandingan.
- b. Skala penilaian perbandingan pasangan mengandung asumsi bahwa setiap individu penilai mempunyai pengetahuan tentang nilai relatif elemen yang dibandingkan.

Penilaian elemen dalam penentuan prioritas merupakan respon *stakeholders* terhadap tingkat kepentingan antar kriteria, sub kriteria, dan alternatif program pengelolaan sumberdaya air. Tingkat kepentingan antar elemen dalam penentuan prioritas alternatif sangat dipengaruhi oleh waktu, kondisi daerah, dan kepentingan responden itu sendiri.

Kondisi ini juga membawa resiko terjadinya perubahan penilaian responden terhadap kriteria penentuan prioritas. Untuk itu diperlukan analisis kestabilan model terhadap perubahan penilaian kriteria (sensitivitas model). Analisis sensitivitas digunakan untuk investigasi sensitivitas alternatif terhadap perubahan prioritas pada kriteria. Analisis untuk membantu penentu keputusan akibat keterbatasan dan tidak akuratnya data pada penilaian elemen. "Analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui dampak perubahan dalam proses pemodelan" (Turban, 1995). Pada Metode AHP, analisis sensitivitas digunakan apabila ada perubahan penilaian yang sering terjadi akibat rasio inkonsistensi $> 10\%$. Jika dikaitkan dengan waktu, sensitivitas adalah unsur dinamis struktur hirarki. Dalam artian prioritas berlaku untuk jangka waktu tertentu, dampak adanya perubahan kebijakan atau tindakan dapat diperkirakan dari hasil analisis sensitivitas.

Proses pengisian penilaian perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dilakukan dengan metode kuesioner dalam kelompok yang telah ditentukan. Selanjutnya, dalam proses pengolahan data kuesioner tiap kelompok penilaian mengenai prioritas, digunakan metode purata geometrik (*geometric mean*) dalam pertimbangan penilaian akhir yang ditampilkan dalam bentuk matriks. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa dalam skala penilaian matriks perbandingan berlaku unsur keterbalikannya (*reciprocal*). Kondisi dapat diilustrasikan sebagai berikut, apabila penilaian seorang penilai adalah a dan penilai lainnya $1/a$ maka nilai rata-rata seharusnya adalah 1 (bila menggunakan purata geometrik) dan bukan $(a + 1/a)/2$ (bila menggunakan rata-rata aljabar). Akan tetapi sebagai pembanding dapat digunakan rata-rata aljabar.

3.4.6 Kriteria Model Penentuan Prioritas

Pengelolaan sumberdaya air menyangkut faktor kehidupan dan faktor yang mempengaruhi berbagai sektor pembangunan, maka kebijakan pengelolaan perlu didasarkan pada pendekatan kepentingan semua pihak yang terlibat (*stakeholders*). Kebijakan tersebut memerlukan pendekatan yang integratif, komprehensif dan holistik terhadap semua faktor yang berpengaruh dalam rangka mendukung pengembangan wilayah. Program pengelolaan sumber daya air harus dapat diartikan secara kuantitatif,

sehingga para pelaku pengelolaan mendapat persamaan persepsi tentang kebijakan dan prioritas program yang akan dilaksanakan.

Perencanaan pengembangan wilayah seperti pertanian, industri, kehutanan, pertambangan dan sebagainya yang memerlukan alokasi sumberdaya (lahan, air, bahan mineral dan sebagainya), akan dipengaruhi oleh faktor eksternal yang berupa aspek politik, ekonomi, sosial, teknologi, dan lingkungan. Pengembangan wilayah selain memerlukan dukungan sumberdaya air juga akan menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian sumberdaya air. Pengelolaan sumberdaya air dipengaruhi oleh faktor internal berupa pengembangan dan pemanfaatan sekaligus melindungi kelestariannya dari dampak negatif pengembangan wilayah melalui konservasi dan pengendalian sumberdaya air. Usulan program merupakan cerminan dari kebutuhan akan adanya pemecahan masalah dalam pengelolaan sumberdaya air. Penyusunan program perlu didasarkan pada kriteria yang dapat diterima secara luas. "Beragamnya kepentingan akan sumberdaya air memerlukan kajian dan penyusunan urutan prioritas program" (Ilich and Simanovic, 1996). Kajian program pengelolaan sumberdaya air dilakukan untuk mendapatkan gambaran tingkat prioritas program terhadap faktor yang berpengaruh.

Untuk itu diperlukan definisi yang jelas, kriteria yang lengkap, serta metoda kuantitatif untuk menentukan "prioritas program". Kriteria prioritas sangat penting untuk menentukan kegiatan pelaksanaan suatu program yang dapat berupa proyek fisik atau kegiatan lainnya. Proses analisis kebijakan membutuhkan kriteria sebelum menentukan prioritas dari berbagai alternatif program yang ada. Kriteria menunjukkan "definisi masalah dalam bentuk konkret dan kadang-kadang dianggap sebagai sasaran yang akan dicapai" (Sawicki, 1992). Sedangkan Suryadi dan Ramdhani (1998) menyatakan :

Analisis atas kriteria penilaian dilakukan untuk memperoleh seperangkat standar pengukuran, untuk kemudian dijadikan sebagai alat dalam membandingkan berbagai alternatif.

Pada saat penentuan kriteria, penentu keputusan hendaknya dapat menggambarkan dalam bentuk kuantifikasi untuk memudahkan perbandingan antar kriteria. Setiap kriteria harus ada relevansinya dengan permasalahan pokok yang ada, dan mampu menjawab seberapa besar kemungkinan alternatif dapat memecahkan masalah yang dihadapi. Kriteria digunakan untuk membandingkan dampak yang diperkirakan muncul dari setiap alternatif

yang ada, dan akan menentukan hasil evaluasi dari proses perbandingan tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan kriteria menurut Suryadi dan Ramdhani (1998) adalah,

- a. *Lengkap*, sehingga mencakup seluruh faktor penting dalam persoalan tersebut. Satu set kriteria disebut lengkap apabila dapat menunjukkan seberapa jauh seluruh tujuan dapat dicapai.
- b. *Operasional*, sehingga dapat digunakan dalam analisis. Sifat operasional ini mencakup beberapa pengertian, antara lain adalah bahwa kumpulan kriteria ini harus mempunyai arti bagi penentu keputusan, sehingga dapat menghayati implikasinya terhadap alternatif yang ada.
- c. *Tidak berlebihan*, sehingga dapat menghindarkan perhitungan berulang.
- d. *Minimum*, agar lebih mengkomprehensifkan persoalan dan jumlah kriteria sesedikit mungkin.

Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air adalah dinamis yang mencerminkan keberagaman karena mencakup fenomena alam dan perilaku manusia. Pengelolaan sumberdaya yang serba "*multi*" ini, masih diwarnai oleh berbagai pertentangan kepentingan yang merefleksikan perbedaan pandangan, ideologi dan harapan akan hasil yang ingin dicapai. Dari uraian di atas dan pertimbangan pada sub bab terdahulu dinyatakan bahwa pengelolaan sumberdaya air harus mengikuti paradigma baru dalam kerangka pembangunan berkelanjutan untuk mendukung pengembangan potensi keunggulan komparatif dan kompetitif. Pembangunan harus memperhitungkan daya dukung lingkungan wilayah. Berdasarkan hasil kajian tersebut, kriteria dalam penilaian prioritas program ditetapkan sebagai berikut :

a. Kriteria Sosial dan Ekonomi

Dampak krisis ekonomi dalam kehidupan sosial ekonomi semakin terasa dengan meningkatnya angka pengangguran, turunnya kesejahteraan umum, dan semakin lebar kesenjangan ekonomi sehingga gejolak sosial sangat mudah terjadi. Pembangunan ekonomi yang berdasarkan konsep "pusat pertumbuhan" tanpa landasan bidang pertanian terbukti tidak dapat menahan krisis ekonomi. Fenomena demokrasi, transparansi, dan desentralisasi telah merubah paradigma pembangunan menjadi pembangunan dengan pendekatan sistem ekonomi kerakyatan berdasarkan sumberdaya regional yang mempunyai keunggulan komparatif dan kompetitif. Pergeseran ini diharapkan lebih meratakan subyek dan obyek pembangunan, meningkatkan kesejahteraan sosial, dan meningkatkan peran masyarakat dalam kerangka pemberdayaan.

Dominasi permasalahan kesenjangan dalam kriteria sosial ekonomi patut dijadikan pertimbangan penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air. Beberapa tolok ukur yang dijadikan pertimbangan dalam penentuan keputusan adalah :

- Kemajemukan masyarakat dalam tingkat sosial, ekonomi, dan akses terhadap layanan umum,
- Ketersediaan dana pembangunan ekonomi di tingkat regional,
- Ketersediaan lapangan kerja,
- Terciptanya peluang bagi masyarakat untuk menambah pendapatan.

b. Kriteria Politik dan Kelembagaan

Keberhasilan pengelolaan sumberdaya air perlu ditunjang oleh adanya lembaga pengelola yang mandiri dan “mumpuni”. Keberadaan lembaga pengelolaan perlu dukungan *stakeholders* dan dukungan perangkat hukum dan peraturan yang operasional. Kondisi tersebut akan terwujud apabila terdapat stabilitas sosial maupun politik. Sementara kehidupan politik masih belum terarah, maka aspirasi masyarakatpun belum dapat penghargaan yang layak. Persaingan elit politik hanya menambah beban dalam pencapaian stabilitas dan bahkan memperbesar potensi konflik dan disintegrasi. Kondisi ini cenderung menciptakan ketidakpercayaan masyarakat terhadap pelaksanaan peraturan dan penegakkan hukum.

Pada sisi lain kualitas sumberdaya manusia yang ada masih jauh dari memadai untuk berkompetisi secara global. Air sebagai salah satu kebutuhan manusia layak dijadikan indikator kualitas hidup, yang pada akhirnya pada kualitas sumberdaya manusia. Fenomena air sebagai sumberdaya yang mengalir tanpa mengenal batasan teritori buatan manusia hendaknya menjadi bahan pertimbangan penentu keputusan. Pengelolaan sumberdaya air menjadi pendukung stabilitas, penegakkan hukum, dan mampu mendorong peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Tolok ukur penilaian kriteria politik dan kelembagaan diuraikan sebagai berikut :

- Gejala disintegrasi pada masyarakat,
- Kuantitas dan kualitas peraturan pendukung pengelolaan,
- Desentralisasi pemerintahan dan pembangunan,

- Pelaksanaan peraturan hukum yang sudah ada,
- Kualitas layanan dan tingkat partisipasi masyarakat.

Konsep partisipasi masyarakat telah dikenal sejak lama, sebagaimana disampaikan oleh Arnstein (1969) sebagai berikut :

Semangat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya air bagaikan makan bayam, semua orang setuju bahwa itu penting tetapi tidak seorangpun dapat menikmatinya.

Dalam partisipasi masyarakat didefinisikan sebagai siapa, bagaimana, dan kapan partisipasi dilakukan. Menurut Prasifka (1988) dinyatakan sebagai :

- Mewakili semua pihak yang terpengaruh,
- Secara fleksibel melibatkan segmen masyarakat berdasarkan lokasi, sosiologi kependudukan, dan tingkat pertentangan sebagai faktor keputusan,
- Proses keterbukaan dalam partisipasi
- Partisipasi dibutuhkan pada tahap identifikasi penyelesaian masalah dan penentuan penyelesaian masalah.

c. Kriteria Teknik

Dalam iklim kompetisi global yang semakin ketat, peran ilmu pengetahuan semakin strategis dan penting. Peran ilmu pengetahuan dalam meningkatkan produktivitas semakin dituntut sebagai salah satu upaya percepatan pemulihan krisis. Potensi sumberdaya dan infrastruktur yang memadai merupakan aset daerah yang harus dimaksimalkan pemanfaatannya. Faktor kelayakan menjadi acuan untuk menilai suatu program. Program yang layak adalah program yang dapat dilaksanakan menurut ketentuan dan kondisi lokal tertentu. Kelayakan tetap menjadi acuan dalam menentukan apakah program tersebut dapat ditindaklanjuti.

Perbedaan potensi sumberdaya alam menyebabkan teknologi yang digunakan berbeda walaupun untuk tujuan yang sama. Daerah dengan kondisi topografi landai tentu akan menggunakan teknologi yang berbeda dengan daerah dengan topografi perbukitan. Program yang akan dilaksanakan tentunya merupakan program dengan tingkat pelayanan maksimal sehingga dapat mengefisienkan pengeluaran. Oleh karena itu dengan terbatasnya dana pembangunan, maka program yang dilaksanakan haruslah program dengan resiko seminimal mungkin. Tolok ukur yang perlu digunakan dalam penentuan prioritas program adalah :

- Apakah infrastruktur yang ada mendukung pemanfaatan teknologi terpilih,
- Apakah teknologi yang dibutuhkan itu merupakan teknologi tinggi, sedang atau teknologi sederhana, atau teknologi yang tepat guna,
- Apakah program dengan teknologi terpilih mampu menghemat pemakaian sumberdaya alam,
- Potensi keuntungan atau kerugian dari program tersebut

d. Dampak terhadap lingkungan

Potensi sumberdaya alam di Indonesia sangat besar, namun demikian pengelolaan sumberdaya alam tersebut belum memenuhi prinsip-prinsip keadilan dan berkelanjutan. Kesalahan dalam pengelolaan sumberdaya alam akan semakin memperberat beban lingkungan yang harus dipikul. Padahal dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup yang terus meningkat, maka eksploitasi sumberdaya alam dipastikan akan semakin meningkat. Eksploitasi sumberdaya alam yang semata-mata mementingkan aspek ekonomi saja tanpa mempertimbangkan kepentingan ekologi, telah menyebabkan kondisi berbagai sumberdaya alam yang ada saat ini dalam keadaan yang kritis.

Dengan memperhatikan kondisi lingkungan Indonesia saat ini, maka wajar jika dalam proses pembangunan selanjutnya harus diperhatikan pula faktor lingkungan sesuai yang diamanatkan dalam Agenda 21 Nasional (1996)

Kebijaksanaan pengelolaan sumberdaya alam juga harus dilakukan tidak hanya menyangkut kegiatan besar (*major activities*) melainkan mencakup kegiatan skala kecil (*small scale activities*).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air ini, masalah ekosistem dan ekologi sumberdaya tetap menjadi kendala pengelolaan. Tolok ukur kriteria lingkungan, yaitu:

- Berapa besar dampak ekosistem sumberdaya alam,
- Berapa besar dampak ekologi sumberdaya air,
- Besar jumlah penduduk yang terganggu,
- Pengembalian kondisi lingkungan jika ada kerusakan lingkungan
- Apakah program tersebut sesuai dengan rencana pengelolaan lingkungan setempat atau belum.

Kriteria penilaian prioritas tersebut masih bersifat umum, sehingga perlu dijabarkan lagi dalam sub kriteria atau tolok ukur yang lebih detail dan jelas. Sub kriteria ini untuk memudahkan memberi penilaian antara satu alternatif program dan alternatif program lainnya dalam kaitannya dengan kriteria tertentu. Pedoman pemilihan kriteria dalam penentuan prioritas ditentukan berdasarkan acuan sebagai berikut :

- d. Undang Undang Dasar 1945
- e. Ketetapan MPR Nomor IV/MPR/1999 tentang GBHN
- f. Program Pembangunan Nasional dan Daerah
- g. Undang Undang dan Peraturan Pemerintah yang terkait
- h. Rencana tata ruang regional dan nasional (*Master Plan*)
- i. Peraturan Daerah
- j. Ketentuan/acuan lain yang berlaku universal.

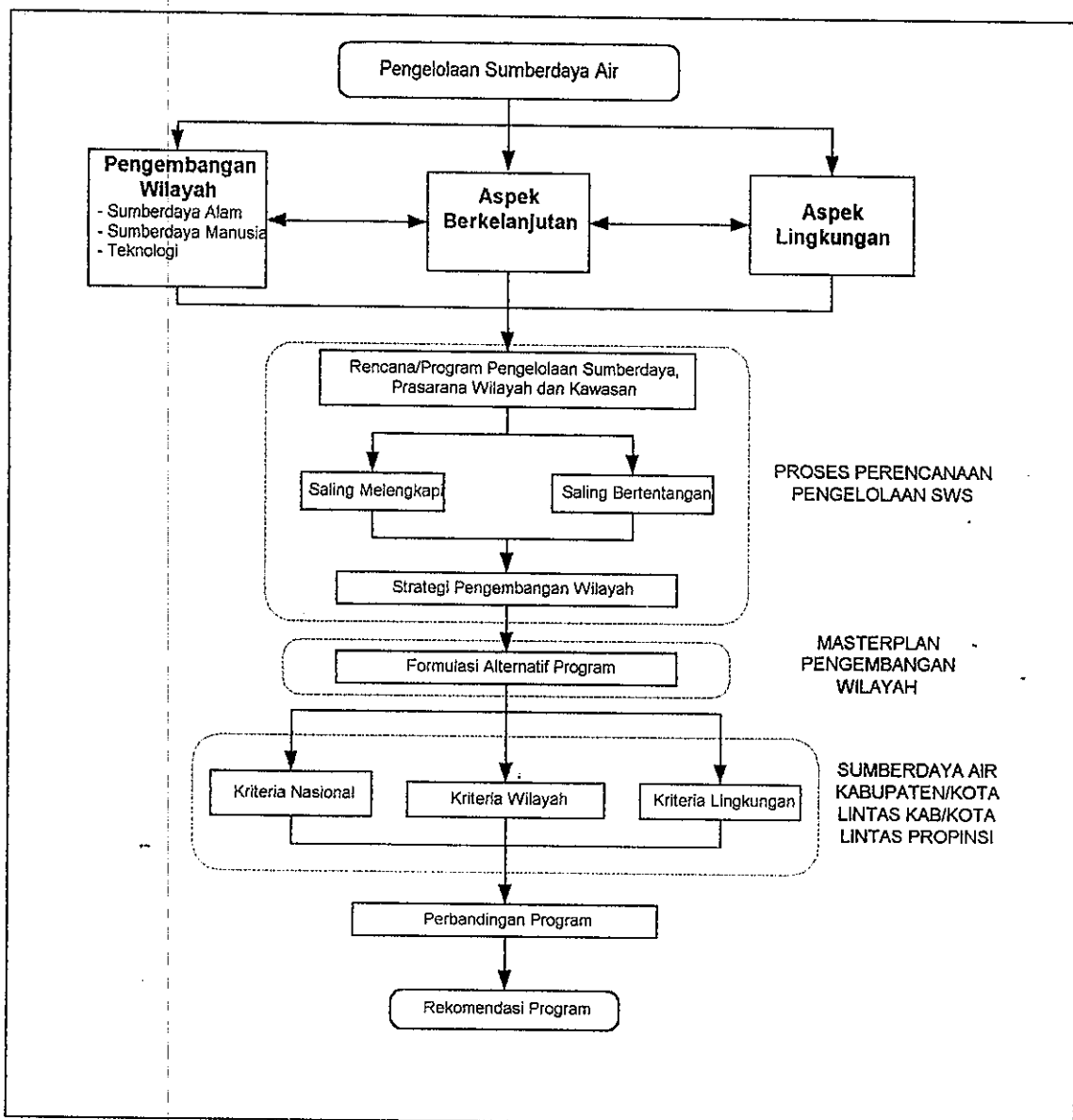
Kriteria dan sub kriteria penilaian dalam penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air yang digunakan dalam kajian meliputi :

- a. Kriteria Sosial Ekonomi, dengan sub kriteria berupa
 - Pemerataan pembangunan sumberdaya air,
 - Peningkatan pendapatan masyarakat,
 - Pembiayaan dan nilai ekonomi pembangunan.
- b. Kriteria Politik dan Kelembagaan, dengan sub kriteria berupa
 - Kontribusi program terhadap Stabilitas Nasional,
 - Supremasi Hukum dan dukungan perangkat hukum lain,
 - Peningkatan kualitas lembaga dan sumberdaya manusia pengelolaan.
- c. Kriteria Teknik, dengan sub kriteria berupa
 - Kelayakan teknis alternatif program,
 - Tingkat resiko alternatif program.
- d. Kriteria Dampak Lingkungan, dengan sub kriteria berupa
 - Dampak alternatif program terhadap ekosistem sumberdaya alam,
 - Dampak alternatif program terhadap ekologi sumberdaya air.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Pendekatan Pengelolaan Sumberdaya Air

Pendekatan pengelolaan sumberdaya air dalam tesis ini berdasarkan paradigma baru pembangunan sumberdaya air berupa pendekatan pengembangan wilayah, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Diagram alir kajian dan analisis disajikan sebagai berikut.



Gambar 4.1 Diagram Alir Kajian Dan Analisis

Air adalah sumberdaya dinamis yang bergerak mengikuti fenomena alamiahnya, sehingga pengelolaan merupakan proses yang dinamis pula. Seiring dengan perkembangan dalam masyarakat kondisi ruang (wilayah) juga berubah, sehingga program pengelolaan sumberdaya air perlu ditinjau kembali. Proses ini akan terus berulang dalam satu siklus pengelolaan wilayah sesuai dengan kondisi penyediaan dan kebutuhan. Proses ini sangat berpengaruh pada pengambilan keputusan dalam penentuan kebijakan dan penentuan prioritas program pengelolaan.

4.2 Identifikasi Program Pengelolaan Sumberdaya Air

Pembangunan sumberdaya membawa dampak spatial berupa perubahan tata ruang dan ekosistem dalam suatu wilayah. Sehingga perencanaan, pemanfaatan dan pengelolaan, serta pengendalian tata ruang perlu ditegakkan untuk mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul. Berlakunya Undang Undang Nomor 22 tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah dan Undang Undang Nomor 25 tahun 1999 tentang Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah, perlu rumusan program pembangunan dan pengelolaan sumberdaya air dalam kerangka otonomi daerah.

Sesuai dengan tujuan dan batasan masalah dalam penelitian tesis ini yang lebih menekankan masalah kebijakan makro pada penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air, maka diperlukan identifikasi semua permasalahan penting dalam pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian. Berbagai alternatif program pengembangan dengan masing-masing tujuannya akan dieksplorasi dan diperbandingkan untuk menentukan pilihan alternatif yang paling menguntungkan (prioritas alternatif). Identifikasi masalah ini juga dimaksudkan sebagai dasar pemilihan dan rincian lebih lanjut mengenai kriteria dan sub kriteria pengelolaan yang relevan dengan lokasi dan masyarakat setempat.

Tahap kesatu dalam identifikasi adalah menentukan pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan sumberdaya air (*stakeholders*). Berlakunya paket Undang Undang tentang dasar pelaksanaan otonomi daerah, turut memperpanjang pihak yang berkepentingan sebagai faktor penentu dalam pengelolaan sumberdaya air. Berdasarkan Undang Undang

tersebut pengelolaan sumberdaya air sebagai sumberdaya alam dilaksanakan bersama oleh Pemerintah, unsur swasta dan masyarakat dalam kerangka pemberdayaan dan partisipasi. Dalam pengelolaan tersebut ketiga unsur tersebut mempunyai peran yang sama sebagai pelaku dan penentu kebijakan. Penentuan *stakeholders* yang representatif dalam pengelolaan sumberdaya air bukan hal yang mudah.

Pada penyusunan *Master Plan* di daerah kajian, partisipasi masyarakat diwujudkan dalam bentuk pertemuan konsultasi yang dimaksudkan untuk pengumpulan data dan informasi serta identifikasi masalah dan kendala dalam pengelolaan. Pertemuan juga dimaksudkan untuk menampung berbagai perbedaan pendapat yang mungkin ada dalam masyarakat sehubungan dengan masalah pengelolaan. Berdasarkan uraian di atas, pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan tersebut diidentifikasi berdasarkan kelompok sebagai berikut :

- a. Kelompok Akademisi (pakar bidang sumberdaya air),
- b. Kelompok Birokrat (pejabat yang berwenang dan yang berkepentingan),
- c. Kelompok Masyarakat (pengguna, pemimpin masyarakat formal dan non formal, dan profesional yang berkepentingan dengan pengelolaan sumberdaya air),
- d. Kelompok *Stakeholders* (gabungan ketiga kelompok di atas).

Kelompok dalam identifikasi tersebut dimaksudkan juga sebagai responden dalam pengisian kuesioner penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian. Sasaran lain yang ingin dicapai dari identifikasi tersebut berupa :

- a. Informasi dari ketiga kelompok tersebut mengenai hal-hal yang dianggap penting dalam pengelolaan,
- b. Menjajagi sejauh mana peran serta masyarakat dalam pengelolaan,
- c. Telaah sisi teknis dan ilmiah berdasarkan pendapat pihak yang berkepentingan.

Tahap kedua identifikasi masalah selanjutnya yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah melalui pengumpulan data sekunder dan primer :

- a. Kajian uraian program pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian,
- b. Kajian pustaka, yang terdiri atas :
 - Pustaka ilmiah, Jurnal, Prosiding dan lainnya,

- Peraturan perundang-undangan (nasional dan lokal),
 - Kegiatan pembangunan di daerah kajian,
 - Berita surat kabar, terutama terbitan lokal, dan
 - Sumber ilmiah lainnya.
- c. Wawancara dan penyebaran kuesioner,
 - d. Observasi lapangan,
 - e. Analisis data.

Dari identifikasi dapat memberikan gambaran permasalahan dan program rencana pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian. Program pengelolaan inilah yang akan dinilai prioritasnya berdasarkan persepsi para pelaku yang terlibat dalam pengelolaan sumberdaya air, dengan kriteria dan model kuantitatif yang dikembangkan.

Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian diidentifikasi berdasarkan *Master Plan* yang pernah disusun untuk Wilayah Sungai Jratunseluna. Beberapa Studi perencanaan pengelolaan sumberdaya air yang pernah dilakukan di daerah kajian adalah :

- a. NEDECO (1973), *Master Plan for Jratunseluna Basin Development Plan*,
- b. PRC ECI (1980), *Jratunseluna Basin Updated Development Plan*,
- c. INDRA KARYA, PT (1984), *Recommendation on the review of Jratunseluna River Basin Master Plan*.
- d. INDRA KARYA dan GAMMA EPSILON, (1995), *Perencanaan Pola Tata Air Sistem Wilayah Sungai Jratunseluna*.
- e. RIKSWATERSTAAT dan ASS. (2000), *Rencana Pengembangan Sumberdaya Air Wilayah Sungai Jratunseluna*.

Perencanaan pengelolaan setiap sistem sungai pada (a) dan (b) di atas dilakukan secara sendiri-sendiri (*planned individually*) dengan pendekatan *sub basin* (sub daerah pengaliran sungai) sebagaimana dijelaskan PRC ECI (1980), dengan tujuan peningkatan irigasi dengan pengendalian banjir. Sedangkan pada (c), kajian pembangunan sumberdaya air menurut Indra Karya (1984) harus “berdasarkan pendekatan sistem yang berorientasi pada potensi sumberdaya air untuk memenuhi kebutuhan akan air”. Penyusunan pola tata penggunaan air di SWS Jratunseluna dengan optimasi yang memperhatikan urutan prioritas dan

perkembangan yang mungkin terjadi menjadi pola pokok Studi (d). Dan pada (e) antisipasi perencanaan sumberdaya air yang kompleks untuk pengembangan secara menyeluruh dan optimal dengan analisis sistem sumberdaya air. Pola pendekatan dan pengelolaan sumberdaya air yang pernah dilakukan di daerah kajian akan menjadi bahan pertimbangan dan analisis selanjutnya.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian disesuaikan dengan kebutuhan dan metode yang akan digunakan dalam analisis. Pengumpulan data dalam penelitian kebijakan dan penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air ini, dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu :

- a. Data Sekunder, berupa dasar kebijakan dan rencana program pengelolaan. Data ini diperoleh dari arahan GBHN 1999, berbagai peraturan perundangan, program pembangunan nasional dan daerah (Propenas dan Propeda), rencana tata ruang wilayah regional, rencana induk pengembangan wilayah, rencana sektoral yang terkait, dan sumber terkait lainnya.
- b. Data Primer, berupa pendapat ataupun persepsi pelaku dan penentu kebijakan dibidang pengelolaan sumberdaya air yang akan dihimpun dengan menggunakan kuesioner dan wawancara dengan responden atau sumber informasi.

Penelitian tesis dengan permasalahan "*Analisis Kebijakan Makro Dan Penentuan Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air*", bertujuan untuk untuk menentukan prioritas program pengelolaan sumberdaya air berdasarkan kondisi setempat dengan daerah kajian digunakan Satuan Wilayah Sungai Jratunseluna. Penentuan prioritas alternatif program dilaksanakan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengelolaan dalam rangka pelayanan umum. Penentuan prioritas dimaksudkan untuk mengoptimalkan program pengelolaan akibat keterbatasan dana yang dapat disediakan Daerah. Penentuan prioritas program berdasarkan hasil olahan "sample data" yang dihimpun selama penelitian dari para pelaku pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian. Karena penelitian yang akan dilakukan merupakan evaluasi kebijakan program berdasarkan kriteria pengelolaan dan model yang

dikembangkan, pengumpulan data primer menjadi bagian yang penting. Pada beberapa responden memungkinkan untuk timbul kesamaan persepsi atau bahkan bertentangan di dalam penilaian suatu program pengelolaan.

Populasi sampel adalah penentu kebijakan atau pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan sumberdaya air, dan pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*). Pemilihan ini dilakukan mengingat jumlah populasi subyek penelitian yang sangat besar dan kesulitan dalam penentuan responden yang representatif dalam pengelolaan sumberdaya air. Responden dalam penelitian dianggap berkompeten dengan tujuan yang akan dicapai dan “ahli” dalam artian menguasai hubungan antar elemen pengelolaan sesuai dengan kapasitasnya. Responden penelitian terdiri atas :

- a. Unsur pimpinan Pemerintah Propinsi Jawa Tengah,
- b. Unsur pimpinan Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas yang berkepentingan di Propinsi Jawa Tengah,
- c. Unsur pimpinan Pemerintah Kabupaten/Kota,
- d. Unsur pimpinan DPRD Kabupaten/Kota,
- e. Unsur pimpinan Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas yang berkepentingan di Kabupaten/Kota,
- f. Unsur pimpinan di lingkungan PIPWS Jratunseluna,
- g. Unsur pimpinan Bappeda Propinsi Jawa Tengah,
- h. Unsur pimpinan Bappeda Kabupaten/Kota,
- i. Unsur pemerintah lain yang berkepentingan dengan sumberdaya air (BRLKT dan Bapedalda),
- j. Unsur Akademisi,
- k. Unsur pimpinan di lingkungan PDAM Kabupaten/Kota,
- l. Unsur masyarakat pengguna air.

Penelitian dalam Tesis ini adalah suatu wacana dalam memilih alternatif yang mendesak untuk ditindaklanjuti berdasarkan penilaian responden yang telah diidentifikasi. Kata memilih (*choice*) pada umumnya adalah merupakan keputusan (*decision*), yaitu penentuan pilihan dari dua atau lebih alternatif. Untuk menunjang proses pengambilan keputusan diperlukan informasi yang teratur dan sistematis sesuai dengan struktur organisasinya

(*Management Information System/MIS*). Pengembangan *MIS* dengan berbagai aspek mekanisme pengambilan keputusan yang kemudian dikenal sebagai *Decision Support System (DSS)*. Tahapan selanjutnya pengelola sumberdaya air adalah pengambilan keputusan sebagai wahana dalam penentuan prioritas.

Data atau informasi yang diperlukan dalam penentuan prioritas adalah berupa persepsi responden sesuai dengan masalah yang diajukan. Masalah penentuan prioritas program yang diajukan dalam bentuk kuesioner. Isi utama dari kuesioner menyangkut dua hal, yaitu pertanyaan mengenai perbandingan antar kriteria serta pertanyaan mengenai intensitas masing-masing kriteria pada kondisi tertentu. Pertanyaan tipe pertama pada intinya berbentuk pertanyaan "*Dalam kondisi tertentu (X), manakah yang lebih penting antara kriteria A dan B, serta seberapa penting A dibandingkan dengan B, atau seberapa besar kontribusi A terhadap X dibandingkan dengan kontribusi B ?*" Pertanyaan ini berbentuk *backward question*. Adapun pertanyaan yang berbentuk *forward question* berupa "*Dengan X sebagai pasangan elemen A dan B, seberapa besar kemungkinan bahwa A dipengaruhi oleh X dibandingkan dengan B, atau dengan kata lain seberapa besar A dipengaruhi oleh X dibandingkan dengan B, atau seberapa besar keuntungan yang diperoleh A dari X dibandingkan keuntungan yang diperoleh B dari X ?*", (*Manual of Expert Choice*, 1996).

Sedangkan pertanyaan tipe kedua, yaitu mengenai intensitas (mutlak penting, sangat penting, lebih penting, sedikit lebih penting, dan sama penting) pada intinya menanyakan pendapat responden mengenai intensitas dari masing-masing kriteria atau sub kriteria pada kondisi tertentu dan seberapa besar derajat kepentingan intensitas yang dipilih dibandingkan intensitas lainnya. Pertanyaan ini misalnya berbentuk "*Dalam kondisi X, intensitas kriteria A yang bagaimanakah yang disukai/penting, apakah intensitas kriteria A yang tinggi, sedang, atau rendah, serta seberapa penting derajat dari intensitas yang anda pilih dibandingkan dengan intensitas lainnya?*" (*Manual of Expert Choice*, 1996).

Contoh kuesioner dan penilaian persepsi Responden terhadap kriteria dan alternatif program disajikan pada Lampiran A.

4.4 Data Primer Penelitian

Data primer dalam penelitian Tesis ini berupa persepsi atau pendapat dan penilaian antar elemen dalam pengelolaan sumberdaya air oleh Responden terhadap penentuan prioritas program pengelolaan. Pemilihan responden dalam penelitian ini berdasarkan kapasitas, posisi atau jabatan yang sedang dipegang oleh responden. Jumlah responden yang terhimpun dalam penelitian ini berjumlah 46 responden yang terdiri atas :

- a. Kelompok Akademisi, 10 responden
- b. Kelompok Birokrat, 17 responden
- c. Kelompok Masyarakat, 19 responden dan
- d. Kelompok *Stakeholders* (gabungan kelompok di atas), 46 responden

Sebaran dan jumlah responden yang teridentifikasi dalam penelitian dan digunakan sebagai contoh dalam perhitungan penentuan prioritas program di Wilayah Sungai Jratunseluna disajikan pada Lampiran B,

4.5 Analisis dan Pengolahan Data

Evaluasi adalah proses menganalisis dan menilai suatu kebijakan, apakah sesuai dengan tujuan-sasarannya atau tidak, dimana evaluasi bermanfaat dalam tahapan kegiatan selanjutnya. Evaluasi merupakan produk informasi mengenai nilai atau manfaat dari hasil kebijakan. Evaluasi disini tidak hanya sekedar memproduksi deskriptif informasi seperti layaknya yang dilakukan dalam pemantauan, tetapi memasukan pula proses analisis dan penilaian tentang kebijakan tersebut. Seperti yang sudah dibahas pada Bab sebelumnya bahwa metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode AHP. Metode ini mencerminkan model evaluasi keputusan teoritis, yang dalam proses evaluasi dilakukan dengan menggunakan kriteria majemuk yang melibatkan berbagai pelaku. Disamping itu metode ini juga mampu memadukan data yang bersifat kuantitatif dengan data kualitatif yang berupa persepsi penentu kebijakan.

Mengingat kondisi data primer dan informasi yang dibutuhkan dalam penentuan prioritas program pengelolaan berupa persepsi yang diperoleh dari wawancara langsung

dengan orang-orang ahli dan bukan ahli yang mengenal masalah hubungan antar sektor dalam kenyataan. Selanjutnya proses pengolahan data kuesioner dilaksanakan sesuai dengan kelompok responden seperti dijelaskan pada sub bab 4.2 diatas yang terdiri atas :

- a. Kelompok Akademisi,
- b. Kelompok Birokrat,
- c. Kelompok Masyarakat, dan
- d. Kelompok *Stakeholders* (gabungan ketiga kelompok diatas).

Kelompok *stakeholders* yang terdiri dari berbagai unsur pengelola digunakan sebagai acuan yang mencerminkan sifat-sifat. *multi objectives*, *multi decision makers*, dan *multi components*. Sebagaiman telah dijelaskan pada Bab terdahulu, bahwa dasar metode AHP adalah operasi matriks. Pengolahan data dari kuesioner adalah untuk mengisi elemen pada matriks tersebut. Pengolahan data penilaian dan pertimbangan responden terhadap berbagai pertanyaan dalam kuesioner dilakukan dengan prosedur berikut :

- a. Transformasi nilai kuesioner dari format verbal ke format numerik, sebagaimana disajikan pada Gambar 4.2 berikut.

1. Dalam penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air kriteria mana yang lebih penting antara **Sosial Ekonomi** dan kriteria **Politik dan Kelembagaan**?

a. Sosial Ekonomi b. Politik dan Kelembagaan c. Sama penting

2. Sehubungan dengan pertanyaan (1) bagaimanakah tingkat kepentingannya,

a. Sedikit lebih penting b. Lebih penting

c. Jauh lebih penting d. Mutlak penting

Kuesioner Format Verbal

Kriteria A	HARGA PERBANDINGAN																Kriteria B	
Sosial Ekonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Politik -Kelembagaan
Sosial Ekonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknologi
Sosial Ekonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lingkungan

Kuesioner Format Numerik

Gambar 4.2 Transformasi Nilai Kuesioner Dari Format Verbal Ke Numerik

- b. Rekapitulasi data penilaian yang bersesuaian berdasarkan kelompok,

c. Hitung nilai masing-masing elemen dengan menggunakan rata-rata aljabar (*average*) dan purata geometrik (*geometric mean*), dengan persamaan berikut :

➤ Rata-rata aljabar (*average*) : $RA = \frac{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \dots X_n}{n}$

➤ Purata geometrik (*geometric mean*) : $RG = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \dots X_n}$

Hasil perhitungan disajikan pada Lampiran B, dengan format sebagai berikut :

Perhitungan Nilai Kuesioner Kelompok BIROKRAT																				
# Jawaban Soal no. 1																				
a.																				
Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	RA	RG
Respon			1		6		5		2	1			1			1		17		
(N * R)	0	0	7	0	30	0	15	0	2	0.5	0	0	0.2	0	0	0.13	0	54.83	3.2	
(N) ^R	1	1	7	1	15,625	1	243	1	1	0.5	1	1	0.2	1	1	0.13	1	332,227		2.1

Gambar 4.3 Format Perhitungan Nilai Kuesioner

d. Berdasarkan hasil (c) elemen matriks perbandingan berpasangan dengan fungsi *reciprocal* dapat diisi seperti contoh berikut,

Kriteria	Sos-Ek	Pol-Gan	Teknik	Lingkungan
Sosial Ekonomi	1	3,2	2,1	1,7
Politik Kelembagaan	1/3,2	1	1	1
Teknik	1/2,1	1	1	1,8
Dampak Lingkungan	1/1,7	1	1/1,8	1

Matriks Perbandingan Berpasangan (Model rata-rata aljabar)

Kriteria	Sos-Ek	Pol-Gan	Teknik	Lingkungan
Sosial Ekonomi	1	2,1	1,2	1/0,9
Politik Kelembagaan	1/2,1	1	1/0,4	1/0,4
- Teknik	1/1,2	0,4	1	1/0,9
Dampak Lingkungan	0,9	0,4	0,9	1

Matriks Perbandingan Berpasangan (Model purata geometri)

Gambar 4.4 Pengisian Elemen Matriks Perbandingan Berpasangan

- e. Proses perhitungan selanjutnya menggunakan bantuan paket program *Expert Choice Versi 9*,
- f. Perhitungan hasil kuesioner selengkapnya disajikan pada Lampiran B,

4.6 Prosedur Penentuan Prioritas Program

Penentuan prioritas dengan Metode AHP dimulai dengan penyusunan struktur hirarki model, yang dimaksudkan untuk pemecahan permasalahan menjadi elemen-elemen pokok secara hirarkis. Pada struktur hirarki, tingkat I (puncak) adalah tujuan yang akan dicapai dalam analisis. Pada tingkat selanjutnya adalah kriteria atau parameter yang digunakan untuk mencapai tujuan. Tingkat kriteria dapat diuraikan lagi menjadi beberapa tingkatan sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan tingkat yang paling rendah merupakan elemen dari suatu obyek permasalahan yang dianalisis, atau bisa disebut elemen alternatif keputusan. Pada penelitian ini, tingkat terbawah adalah alternatif program pengelolaan sumberdaya air untuk mendukung pengembangan wilayah sungai Jratunseluna. Alternatif program pengelolaan sumberdaya air akan dikaji terhadap kriteria dan sub kriteria yang telah ditetapkan, hingga diperoleh bobot masing-masing. Tujuan kajian penilaian dalam penentuan prioritas adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan antar kriteria dan antar sub kriteria struktur hierarki. Untuk selanjutnya digunakan dalam penentuan prioritas program berdasarkan keterkaitan antara alternatif yang dinilai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Langkah-langkah dalam penentuan prioritas alternatif program yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan,
- b. Menyusun Struktur Hirarki,

Pada penelitian ini hirarki keputusan disusun dalam 4 tingkat yaitu :

Tingkat I : Tujuan, yaitu menentukan prioritas alternatif program

Tingkat II : Kriteria,

Tingkat III : Sub kriteria,

Tingkat IV : Alternatif Program

c. Menyusun matriks perbandingan berpasangan

Matriks perbandingan menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian para penentu keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen dibanding elemen lainnya.

d. Pembobotan Elemen Struktur Hirarki

➤ Melakukan pembobotan kriteria

Kriteria yang telah ditentukan sehubungan dengan tujuan utama atau tujuan umum dinilai tingkat kepentingannya sehingga diperoleh satu set bobot kriteria. Bobot ini diperoleh dengan penilaian perbandingan berpasangan oleh penentu keputusan terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Tingkat kepentingan tersebut disajikan dalam skala seperti tersaji dalam Tabel 3.2.

➤ Melakukan pembobotan alternatif

Pembobotan alternatif ini diperlukan untuk mengetahui kondisi setiap alternatif ditinjau dari kriteria-kriteria yang ada. Untuk keperluan tersebut perlu matriks perbandingan berpasangan tiap alternatif terhadap kriteria atau sub kriteria.

e. Menghitung *eigenvalue* dan menguji konsistensi setiap hirarki

Hasil pembobotan tersebut harus dapat dipertanggungjawabkan, dalam hal ini dari tingkat konsistensi responden sesuai yang disyaratkan. Perhitungan indek inkonsistensi dimaksudkan untuk menilai konsistensi responden terhadap sejumlah kriteria/sub kriteria yang diajukan.

f. Matriks tersebut dinormalisasi guna mendapatkan nilai *eigenvector* yang menggambarkan bobot/nilai prioritas suatu kriteria, sub kriteria, atau alternatif dalam matriks perbandingan.

g. Mengulai langkah (c), (d), (e), dan (f) untuk setiap hirarki

h. Menyusun bobot keseluruhan hirarki atau Sintesis

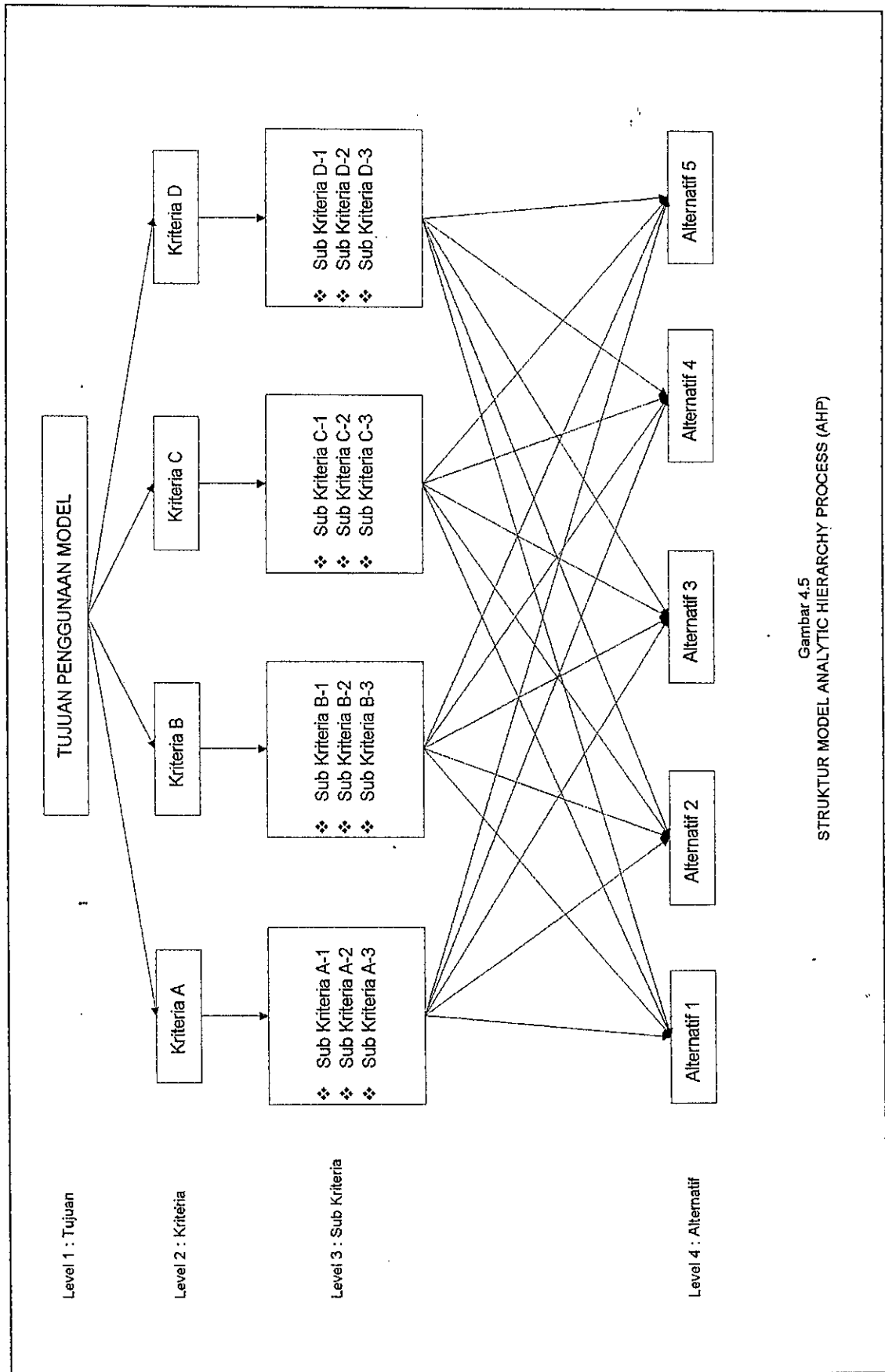
Pada tahap ini dilakukan perhitungan *eigenvector* untuk matriks perbandingan. Nilai *eigenvector* merupakan bobot setiap elemen. Dengan diperolehnya bobot masing-masing elemen, penyusunan prioritas alternatif program dilakukan dengan mengalikan nilai bobot masing-masing. Alternatif program dengan nilai tertinggi merupakan prioritas program yang potensial untuk dikembangkan. Langkah ini

merupakan sistesis dalam penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai tujuan.

i. Memeriksa konsistensi hirarki

Karena penilaian dilakukan oleh lebih dari satu responden, nilai yang dimasukkan dalam matrik merupakan hasil pengolahan nilai pada kuesioner sesuai dengan kelompok yang telah ditetapkan. Penilaian/pembobotan yang dilakukan oleh responden tidak eksak, maka akan muncul ketidakkonsistenan. Batasan inkonsistensi yang disyaratkan tidak lebih dari 10%.

Berdasarkan kajian metode penentuan prioritas dan kriteria penentuan prioritas, maka struktur hirarki model AHP yang digunakan dalam penentuan prioritas disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 4.5
STRUKTUR MODEL ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

BAB V

APLIKASI MODEL PENENTUAN PRIORITAS PROGRAM

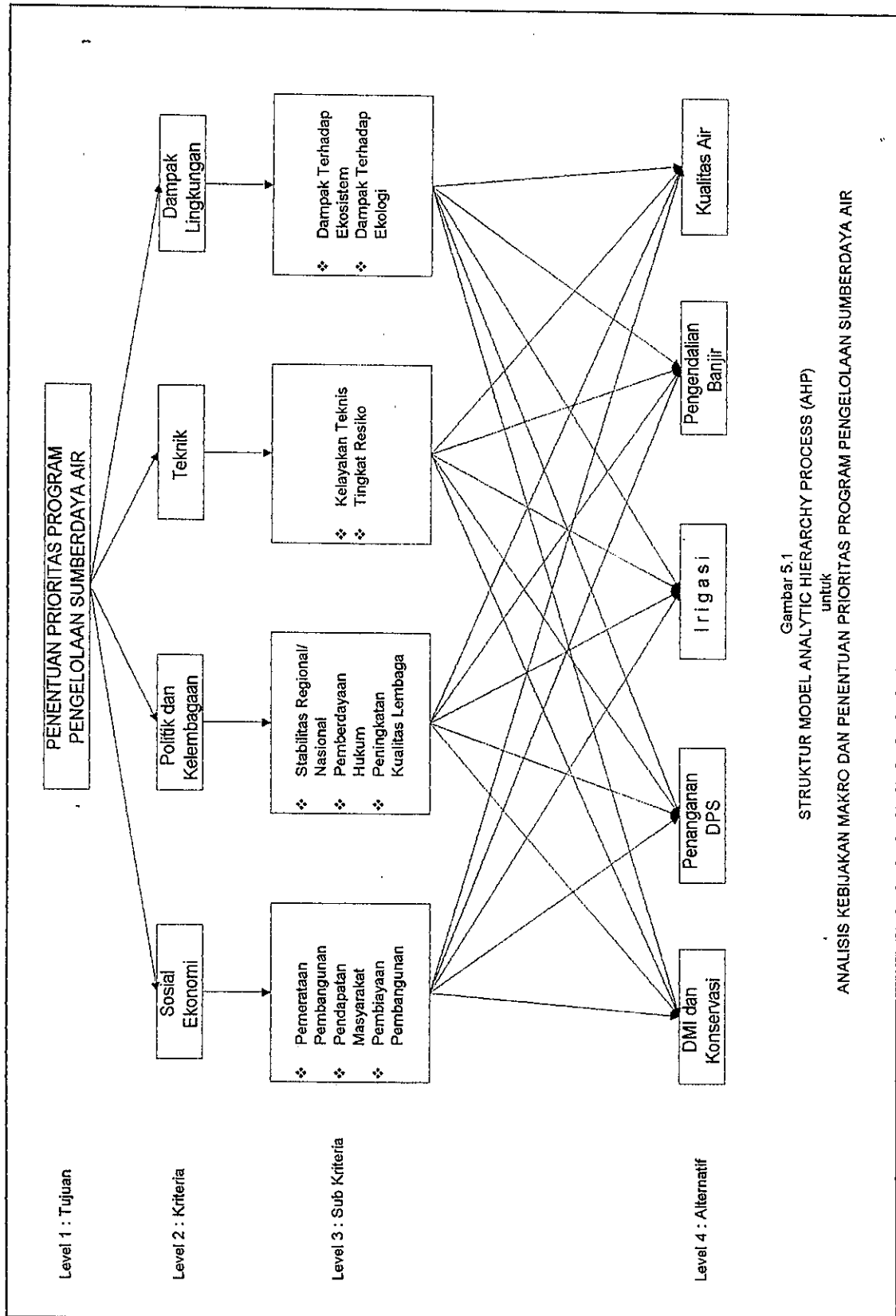
5.1 Struktur Model Analytic Hierarchy Process

Sebagaimana telah dijelaskan pada Bab III dan Bab IV, AHP adalah metode yang digunakan sebagai alat bantu dalam analisis untuk menentukan prioritas program pengelolaan sumberdaya air dengan kasus Wilayah Sungai Jratunseluna. Dasar pemikiran metode AHP menurut Saaty (1994) adalah :

Menguraikan permasalahan menjadi elemen-elemen (*decomposition*) yang tersusun dalam satu hirarki dan menyusun kesimpulan (*synthesis*) berdasarkan perbandingan antar elemen secara berpasangan (*pairwise comparison*).

Hirarki adalah gambaran dari kerangka sistem untuk mempelajari hubungan interaksi antar elemen dan pengaruhnya terhadap sistem secara keseluruhan untuk menentukan keputusan. Penyusunan hirarki harus dapat merepresentasikan permasalahan semaksimal mungkin, dan perlu memperhatikan lingkup masalah, atribut masalah dan solusi, serta penentu keputusan dalam permasalahan tersebut. Dalam hal penentuan prioritas elemen yang diperlukan adalah kriteria, sub kriteria, paparan alternatif yang diperbandingkan antar alternatif sendiri dalam kaitannya dengan elemen pada hirarki yang lebih tinggi. Setelah semua perbandingan antar elemen dilakukan, prioritas terhadap hirarki keseluruhan dapat dihitung. Elemen yang tidak penting (bobot terlalu kecil) dapat dihapuskan, karena relatif tidak berpengaruh terhadap tujuan secara keseluruhan.

Elemen-elemen yang dibutuhkan pada struktur hirarki telah diidentifikasi dan dibahas pada Bab terdahulu. Dari pembahasan pada Sub Bab 2.4 didapatkan elemen alternatif program yang akan ditentukan prioritasnya. Pada Sub Bab 3.4.6 dibahas kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan sebagai tolok ukur penentuan prioritas. Berdasarkan bahasan pada Sub Bab 4.6, maka stuktur hirarki model AHP yang digunakan dalam penentuan prioritas disajikan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1
STRUKTUR MODEL ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)
untuk
ANALISIS KEBIJAKAN MAKRO DAN PENENTUAN PRIORITAS PROGRAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

5.2 Evaluasi Data

Berdasarkan rekapitulasi data yang dihimpun melalui kuesioner selama penelitian menunjukkan bahwa kecenderungan persepsi responden terhadap permasalahan yang diajukan sangat variatif. Hal ini menunjukkan bahwa adanya keberagaman pemahaman dan kepentingan pada kelompok responden. Ada beberapa yang menjadi catatan dalam pengolahan data penilaian responden dalam mengisi kuesioner, sebagai berikut :

- Penilaian responden rata-rata relatif sama, kecuali satu kelompok yang sedikit berbeda. Sebagai contoh, pada perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria Sosial Ekonomi dengan Politik Kelembagaan yang disajikan pada tabel berikut,

Tabel 5.1
Sebaran Penilaian Perbandingan Berpasangan

Birokrat

Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	RA	RG
Respon			1		6		5		2	1			1			1		17		
(N * R)	0	0	7	0	30	0	15	0	2	0.5	0	0	0.2	0	0	0.13	0	54.83	3.2	
(N)^R	1	1	7	1	15,625	1	243	1	1	0.5	1	1	0.2	1	1	0.13	1	332,227		2.1

Akademisi

Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	RA	RG
Respon		2	1		3		1		1		1		1					10		
(N * R)	0	16	7	0	15	0	3	0	1	0	0.3	0	0.2	0	0	0	0	42.53	4.3	
(N)^R	1	64	7	1	125	1	3	1	1	1	0.3	1	0.2	1	1	1	1	11,200		2.5

Pengguna

Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	RA	RG
Respon		1	1		8		1		2	2	1	1	1				1	19		
(N * R)	0	8	7	0	40	0	3	0	2	1	0.3	0.3	0.2	0	0	0	0.1	61.89	3.3	
(N)^R	1	8	7	1	4E+05	1	3	1	1	0.3	0.3	0.3	0.2	1	1	1	0.1	30,382		1.7

Stakeholders

Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	RA	RG
Respon		3	3		17	0	7		5	3	2	1	3			1	1	46		
(N * R)	0	24	21	0	85	0	21	0	5	1.5	0.6	0.2	0.6	0	0	0.13	0.1	159.25	3.5	
(N)^R	1	512	343	1	8E+11	1	2187	1	1	0.13	0.11	0.25	0.01	1	1	0.13	0.11	1.E+14		2.0

Keterangan : RA adalah rata-rata aljabar dan RG adalah purata geometrik

- Karena matriks perbandingan merupakan matriks yang unik (mengandung sifat *reciprocal*), perhitungan nilai elemen matriks dengan metode rata-rata aljabar dan purata geometrik memungkinkan menghasilkan nilai yang berlawanan pula. Contoh perhitungan tersebut disajikan pada tabel berikut,

Tabel 5.3, Lanjutan

No.	Kriteria/Sub Kriteria/Alternatif A	Nilai Kepentingan Elemen Matriks Perbandingan								Kriteria/Sub Kriteria/Alternatif B
		Akademisi		Birokrat		Pengguna		Stakeholders		
		Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	
8. Dalam aspek peningkatan pendapatan masyarakat, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	0.7	1.3	1.8	2.9	1.3	2.3	1.3	2.3	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.4	0.5	0.6	1.1	0.6	1.2	0.5	1.1	Irigasi
	DMI & Konservasi	1.4	2.9	0.7	1.2	0.8	1.6	0.8	1.7	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	2.0	3.4	2.0	2.7	0.9	1.4	1.4	2.3	Kualitas air
	Penanganan DPS	0.4	0.7	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4	0.7	Irigasi
	Penanganan DPS	1.1	2.0	0.5	1.1	0.5	0.7	0.6	1.2	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	2.7	3.5	1.3	2.0	0.7	1.2	1.2	2.0	Kualitas air
	Irigasi	1.8	2.8	1.5	2.4	1.3	2.4	1.5	2.5	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.6	2.8	3.9	4.2	1.8	3.1	2.4	3.4	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.5	3.2	4.0	4.5	1.3	2.3	2.3	3.3	Kualitas air
9. Dalam aspek pembiayaan pembangunan, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	1.1	2.3	1.1	2.3	1.5	2.5	1.2	2.4	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.8	1.8	1.3	2.4	0.7	1.4	0.9	1.9	Irigasi
	DMI & Konservasi	0.7	1.7	0.4	0.7	0.6	1.2	0.6	1.2	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	1.9	3.0	2.5	3.1	0.8	1.5	1.5	2.4	Kualitas air
	Penanganan DPS	0.9	1.9	0.8	1.4	0.4	0.5	0.6	1.1	Irigasi
	Penanganan DPS	0.6	1.3	0.5	1.1	0.6	1.1	0.6	1.1	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.6	2.5	2.1	2.5	0.8	1.4	1.3	2.1	Kualitas air
	Irigasi	0.8	1.5	0.7	1.5	1.0	1.8	0.8	1.6	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.6	2.9	2.4	3.4	1.7	2.7	1.9	3.0	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.2	3.2	3.1	3.8	1.6	2.8	2.2	3.2	Kualitas air
10. Dalam aspek stabilitas rasional, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	1.9	3.1	1.2	2.3	1.5	2.7	1.5	2.6	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.5	1.2	0.6	1.1	1.1	2.0	0.8	1.5	Irigasi
	DMI & Konservasi	0.5	0.9	0.5	1.0	0.7	1.5	0.6	1.1	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	2.4	3.7	2.1	3.0	1.1	1.7	1.6	2.6	Kualitas air
	Penanganan DPS	0.6	1.4	0.6	1.2	0.7	1.2	0.6	1.2	Irigasi
	Penanganan DPS	0.5	0.8	0.4	0.8	0.5	1.0	0.5	0.9	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.3	2.3	1.6	2.5	1.1	1.8	1.3	2.2	Kualitas air
	Irigasi	1.1	2.2	0.9	1.4	0.7	1.1	0.8	1.5	Pengendalian banjir
	Irigasi	2.1	3.4	2.9	3.5	1.1	1.9	1.8	2.8	Kualitas air
	Pengendalian banjir	3.2	3.7	4.2	4.6	1.2	2.0	2.4	3.3	Kualitas air
11. Dalam aspek pemberdayaan dan dukungan hukum, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	1.8	3.0	1.1	2.1	1.2	2.0	1.2	2.3	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	1.4	2.5	1.2	2.1	1.1	1.9	1.2	2.1	Irigasi
	DMI & Konservasi	1.1	2.0	0.6	1.2	1.0	1.7	0.8	1.6	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	2.6	3.5	2.2	3.0	1.1	1.7	1.7	2.6	Kualitas air
	Penanganan DPS	1.3	2.3	0.6	1.1	0.8	1.2	0.8	1.4	Irigasi
	Penanganan DPS	0.6	1.1	0.6	1.3	0.7	1.2	0.7	1.2	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.8	3.0	1.5	2.2	0.8	1.4	1.2	2.0	Kualitas air
	Irigasi	0.6	1.2	0.9	1.4	0.7	1.4	0.9	1.4	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.2	2.3	1.9	2.7	1.0	2.2	1.3	2.4	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.0	3.0	2.6	3.4	1.1	2.1	1.7	2.8	Kualitas air
12. Dalam aspek kualitas lembaga dan sumberdaya manusia, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	1.2	2.3	0.9	1.7	1.3	2.1	1.1	2.0	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.8	1.9	0.7	1.3	1.3	2.4	0.9	1.9	Irigasi
	DMI & Konservasi	0.9	2.0	0.5	0.9	1.0	1.9	0.7	1.5	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	0.9	2.0	1.4	2.2	1.1	1.7	1.2	2.0	Kualitas air
	Penanganan DPS	2.2	3.2	0.7	1.3	0.8	1.4	1.0	1.7	Irigasi
	Penanganan DPS	0.5	1.0	0.7	1.4	0.6	1.0	0.6	1.1	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.7	2.9	1.5	2.2	0.6	1.0	1.1	1.9	Kualitas air
	Irigasi	0.6	1.0	1.0	1.7	0.5	0.6	0.6	1.1	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.4	2.7	2.1	3.1	1.0	1.9	1.4	2.5	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.3	3.4	2.6	3.3	1.4	2.4	2.0	3.0	Kualitas air

Tabel 5.3, Lanjutan

No.	Kriteria/Sub Kriteria/Alternatif A	Nilai Kepentingan Elemen Matriks Perbandingan								Kriteria/Sub Kriteria/Alternatif B
		Akademisi		Birokrat		Pengguna		Stakeholders		
		Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	Purata Geometrik	Rata-rata Aljabar	
13. Dalam aspek kelayakan teknis, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	1.0	1.9	1.6	2.4	1.0	1.9	1.2	2.1	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.7	1.6	1.1	1.9	0.9	1.8	0.9	1.8	Irigasi
	DMI & Konservasi	1.2	2.2	0.6	1.1	0.7	1.2	0.7	1.4	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	1.9	2.8	2.2	2.6	0.8	1.6	1.4	2.2	Kualitas air
	Penanganan DPS	1.0	2.0	0.6	1.1	0.7	1.3	0.7	1.4	Irigasi
	Penanganan DPS	0.8	1.5	0.6	0.9	0.5	0.8	0.6	1.0	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.3	2.1	1.7	2.3	0.6	1.0	1.0	1.7	Kualitas air
	Irigasi	0.7	1.4	1.0	1.4	0.6	0.9	0.7	1.2	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.7	2.7	1.5	2.5	1.1	1.9	1.4	2.3	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.5	3.0	2.0	2.7	1.1	2.1	1.7	2.5	Kualitas air
14. Dalam aspek tingkat resiko teknis, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	0.9	1.8	0.9	2.1	0.9	1.8	0.9	1.9	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	0.6	1.4	1.4	2.6	1.3	2.2	1.2	2.2	Irigasi
	DMI & Konservasi	0.6	1.3	0.6	1.4	0.6	1.1	0.6	1.2	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	1.5	2.3	1.4	2.1	0.7	1.0	1.0	1.7	Kualitas air
	Penanganan DPS	1.3	2.3	1.1	1.9	0.8	1.3	1.0	1.8	Irigasi
	Penanganan DPS	0.6	1.2	1.1	2.2	0.6	1.1	0.8	1.5	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	1.7	2.6	1.4	2.2	1.3	2.3	1.4	2.3	Kualitas air
	Irigasi	0.6	1.3	0.5	0.8	0.6	1.2	0.6	1.1	Pengendalian banjir
	Irigasi	1.4	2.6	1.4	2.5	0.6	1.1	1.0	2.0	Kualitas air
	Pengendalian banjir	2.6	3.3	1.9	3.0	1.2	2.5	1.7	2.9	Kualitas air
15. Dalam aspek dampak terhadap ekosistem sumberdaya alam, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	0.9	1.8	0.8	2.1	0.8	1.4	0.8	1.8	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	1.7	2.9	1.8	3.0	1.0	2.0	1.4	2.6	Irigasi
	DMI & Konservasi	1.3	2.5	0.8	1.8	0.7	1.3	0.8	1.7	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	2.0	3.1	1.0	1.7	0.7	1.2	1.0	1.8	Kualitas air
	Penanganan DPS	1.9	3.1	2.4	3.3	1.2	2.3	1.7	2.8	Irigasi
	Penanganan DPS	1.1	2.0	1.2	2.1	1.1	1.9	1.1	2.0	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	2.5	3.2	2.8	3.4	1.3	2.1	2.0	2.8	Kualitas air
	Irigasi	0.4	0.9	0.4	0.5	0.6	1.2	0.5	0.9	Pengendalian banjir
	Irigasi	0.5	1.3	1.2	1.7	0.5	0.7	0.7	1.2	Kualitas air
	Pengendalian banjir	1.0	2.0	1.9	3.0	1.2	2.2	1.3	2.4	Kualitas air
16. Dalam aspek dampak terhadap ekologi sumberdaya air, alternatif mana yang lebih penting antara :										
	DMI & Konservasi	2.3	3.2	0.8	1.7	0.9	2.0	1.0	2.1	Penanganan DPS
	DMI & Konservasi	2.4	3.2	1.3	2.4	1.1	2.2	1.4	2.5	Irigasi
	DMI & Konservasi	2.2	3.0	0.6	1.3	0.8	1.4	0.9	1.7	Pengendalian banjir
	DMI & Konservasi	1.8	2.9	1.2	2.0	0.6	1.1	1.0	1.8	Kualitas air
	Penanganan DPS	2.1	3.0	2.8	3.5	1.2	2.3	1.9	2.9	Irigasi
	Penanganan DPS	1.9	3.0	1.2	2.0	1.0	2.0	1.2	2.2	Pengendalian banjir
	Penanganan DPS	2.0	2.8	1.8	2.8	1.3	2.3	1.6	2.6	Kualitas air
	Irigasi	0.7	1.6	0.5	0.8	0.8	1.6	0.7	1.3	Pengendalian banjir
	Irigasi	0.9	1.9	0.8	1.7	0.7	1.4	0.8	1.6	Kualitas air
	Pengendalian banjir	1.5	2.4	1.4	2.7	0.9	1.9	1.2	2.3	Kualitas air

Sumber : Hasil perhitungan

5.3 Penerapan Model

Berdasarkan pembahasan Sub Bab, proses penentuan prioritas selanjutnya adalah perhitungan bobot tiap elemen dalam struktur hirarki. Perhitungan bobot tiap elemen dalam penentuan prioritas alternatif akan menggunakan bantuan paket program *Expert Choice Versi 9*. Paket program *Expert Choice* adalah paket program yang dikembangkan oleh *Expert Choice, Inc.* berdasarkan metode AHP. Penggunaan paket program yang disarikan dari "*Expert Choice Decision Support Software, User Manual*" secara umum dilakukan dalam 4 (empat) tahapan yang dibahas dalam Sub Bab berikut.

5.2.1 Penyusunan Struktur Model

Seperti yang sudah dibahas pada Sub Bab 5.1, penyusunan struktur hirarki model yang akan digunakan dalam analisis. Langkah penyusunan adalah :

- a. Menentukan tujuan (Goal) dari model yang akan digunakan,
- b. Menentukan kriteria dan sub kriteria yang digunakan,
- c. Menentukan pilihan struktur model, ada 3 (tiga) pilihan struktur yang bisa digunakan, yaitu :
 - *Library*, struktur model berdasarkan contoh yang menyertai paket program,
 - *Structuring*, stuktur model disusun sendiri kriteria dan alternatif yang akan dikembangkan,
 - *Direct*, penyusunan struktur model secara langsung dengan hirarki dan alternatif tertentu.
- d. Memasukkan alternatif program yang akan dikaji prioritasnya ke setiap *node* sub kriteria,
- e. *Complete hierarchy*, struktur hirarki model telah terbentuk.

5.2.2 Perbandingan dan Penilaian Elemen Struktur Model

Proses perbandingan dan penilaian elemen struktur dilakukan secara berpasangan (*pairwise comparison*) berdasarkan skala kepentingan yang telah ditetapkan. Penilaian

pada *Expert Choice* dilakukan sesuai dengan jenis dan model perbandingan sesuai dengan tingkat kepentingan yang diinginkan. Jenis perbandingan menunjukkan perspektif penentu keputusan terhadap masalah khusus, tetapi tidak berpengaruh pada hasil perhitungan. Jenis perbandingan tersebut adalah :

- a. *Importance*, jenis yang digunakan untuk perbandingan antar kriteria,
- b. *Preference*, jenis yang digunakan untuk perbandingan antar alternatif,
- c. *Likelihood*, jenis yang digunakan untuk perbandingan elemen yang tidak meyakinkan seperti kemungkinan tingkat suku bunga,

Model perbandingan adalah cara untuk memasukkan data penilaian perbandingan berpasangan. Model perbandingan tersebut adalah :

- a. *Verbal Comparison*, merupakan model perbandingan untuk menyatakan tingkat kepentingan antar elemen yang dibandingkan secara verbal, yaitu *extreme, very strong, strong, moderate, and equal*.
- b. *Numerical Comparison*, merupakan model perbandingan untuk menyatakan tingkat kepentingan antar elemen yang dibandingkan melalui angka dalam elemen matriks atau dari hasil kuisioner,
- c. *Graphical Comparison*, model perbandingan yang dinyatakan dalam grafik atau diagram.

Setelah penentuan jenis dan model perbandingan sesuai dengan elemen yang dibandingkan, langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai perbandingan pada setiap hirarki. Hasil dari proses tersebut berupa bobot masing-masing elemen dan rasio inkonsistensi tiap matriks perbandingan. Batas toleransi rasio inkonsistensi yang ditetapkan adalah 10%. Jika rasio inkonsistensi lebih dari 10% ada dua alternatif yang bisa digunakan, yaitu pengulangan penilaian perbandingan atau dengan *improving* (mengggunakan *best fit*) sesuai dengan saran *Expert Choice*.

5.2.3 Sintesis Penilaian Struktur Hirarki

Sintesis adalah pembobotan dan penggabungan prioritas model yang mengacu pada hasil keseluruhan. Sintesis tujuan didapat dari perkalian antara bobot setiap cabang (*node*)

induk dengan bobot prioritas lokal cabang dibawahnya, dan seterusnya sampai ke alternatif. Sintesis untuk konversi prioritas lokal menjadi prioritas model keseluruhan, dan khususnya menghasilkan bobot global alternatif. Bobot global alternatif adalah prioritas keseluruhan model. Pada *Expert Choice* terdapat pilihan dalam penentuan model sintesis,

- a. *Distributive Mode*, adalah cara yang digunakan pada kondisi dimana pilihan prioritas alternatif adalah unik dan dipengaruhi oleh keberadaan alternatif lain. *Mode* ini biasa digunakan pada perencanaan atau pada alokasi sumberdaya.
- b. *Ideal Mode*, adalah cara yang digunakan pada kondisi dimana pilihan prioritas alternatif tidak dipengaruhi oleh keberadaan alternatif lain. *Mode* ini biasa digunakan pada kondisi perbedaan atau manfaat yang tidak jelas.

5.2.4 Analisis Sensitivitas Model

Pilihan fasilitas untuk analisis sensitivitas pada *Expert Choice* yang dapat digunakan dalam penentuan prioritas adalah :

- a. *Dynamic Sensitivity*, *mode* ini memungkinkan penentu kebijakan untuk melihat perubahan prioritas alternatif, sebagai akibat perubahan prioritas satu atau lebih kriteria.
- b. *Gradient Sensitivity*, analisis penting pada *mode* ini adalah didapat dari titik perpotongan garis prioritas kriteria dan alternatif.
- c. *Performance Sensitivity*, *mode* ini adalah gabungan yang menunjukkan hubungan bagaimana setiap alternatif mempengaruhi semua kriteria.
- d. *Two Dimensional Plot*, *mode* ini menunjukkan bagaimana sebuah alternatif mempengaruhi dua kriteria.

Analisis sensitivitas akan menunjukkan stabil tidaknya suatu struktur hirarki. Sensitivitas hirarki sangat diperlukan pada implementasi suatu kebijakan, karena penentu keputusan dapat membuat antisipasi apabila terjadi suatu kejadian diluar perkiraan.

5.3.5 Keluaran Model

Berdasarkan uraian di atas dan pada Bab sebelumnya, perhitungan prioritas program pengelolaan sumberdaya air di Wilayah Sungai Jratunseluna dengan *Expert Choice* sesuai dengan kelompok identifikasi. Perhitungan masing-masing kelompok terdiri atas 2 (dua) seri, berdasarkan purata geometri (Seri 1) dan rata-rata aljabar (Seri 2). Perhitungan prioritas program selengkapnya disajikan pada Lampiran C. Prioritas program menurut kelompok dan serinya disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.4
Prioritas Program Menurut Kelompok Birokrat

Indeks inkonsistensi : 1%		Seri 1
Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pengendalian banjir	0.279
2	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.207
3	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.199
4	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.196
5	Pengelolaan kualitas air	0.120
Indeks inkonsistensi : 4%		Seri 2
Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.300
2	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.213
3	Pengendalian banjir	0.211
4	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.194
5	Pengelolaan kualitas air	0.082

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.5
Prioritas Program Menurut Kelompok Akademisi

Indeks inkonsistensi : 3%

Seri 1

Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pengendalian banjir	0.236
2	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.219
3	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.217
4	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.201
5	Pengelolaan kualitas air	0.127

Indeks inkonsistensi : 7%

Seri 2

Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.316
2	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.243
3	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.206
4	Pengendalian banjir	0.156
5	Pengelolaan kualitas air	0.078

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.6
Prioritas Program Menurut Kelompok Pengguna

Indeks inkonsistensi : 1%

Seri 1

Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pengendalian banjir	0.247
2	Pengelolaan kualitas air	0.206
3	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.196
4	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.176
5	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.175

Indeks inkonsistensi : 5%

Seri 2

Ranking	Alternatif Program	Bobot
1	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	0.287
2	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	0.210
3	Pengendalian banjir	0.191
4	Penanganan daerah pengaliran sungai	0.188
5	Pengelolaan kualitas air	0.124

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.7
Prioritas Program Menurut Kelompok Stakeholders

Indeks inkonsistensi : 0%			Seri 1
Ranking	Alternatif Program		Bobot
1	Pengendalian banjir		0.259
2	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi		0.201
3	Penanganan daerah pengaliran sungai		0.197
4	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air		0.190
5	Pengelolaan kualitas air		0.153

Indeks inkonsistensi : 5%			Seri 2
Ranking	Alternatif Program		Bobot
1	Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air		0.305
2	Penanganan daerah pengaliran sungai		0.219
3	Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi		0.196
4	Pengendalian banjir		0.186
5	Pengelolaan kualitas air		0.094

Sumber : Hasil perhitungan

5.4 Evaluasi Keluaran Model

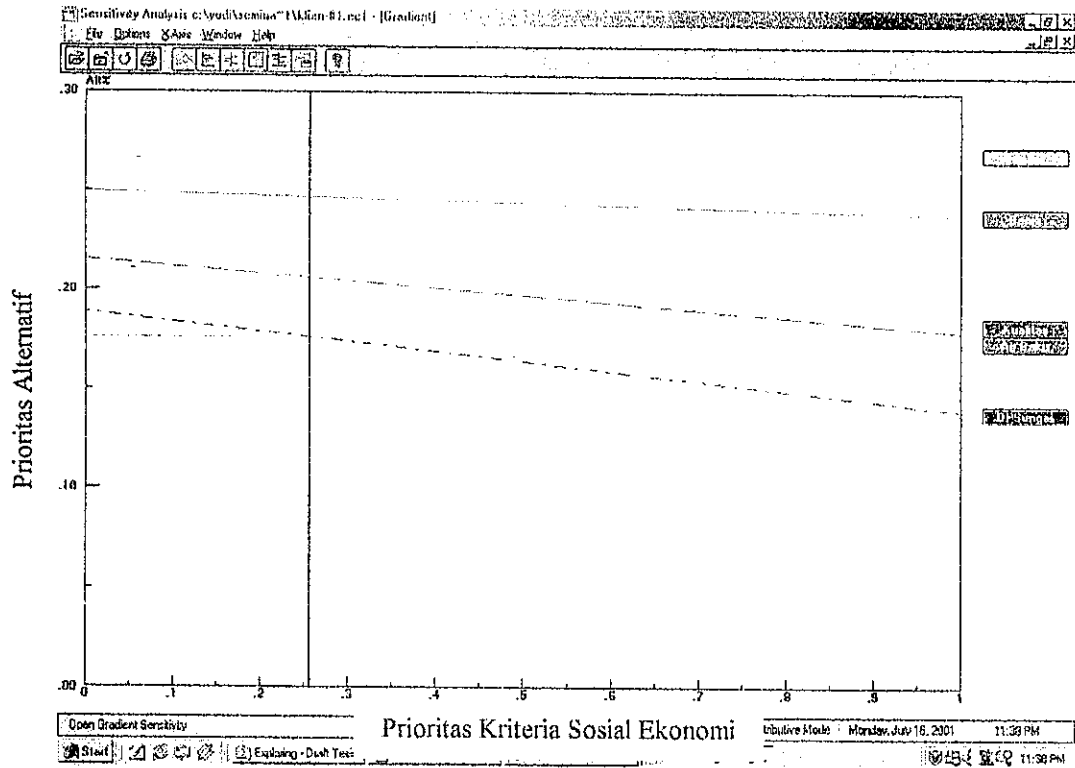
Dari hasil sintesis model penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air, dapat disimpulkan bahwa persepsi responden dianggap dapat memenuhi syarat konsistensi. Rasio inkonsistensi tiap kelompok pada Seri 1 berkisar antara 0 hingga 3%, sedangkan pada Seri 2 berkisar antara 4% sampai 7%. Perbedaan tingkat rasio inkonsistensi ini lebih disebabkan oleh metode perhitungan nilai akhir elemen matriks perbandingan.

Program pengelolaan yang menjadi prioritas semua Kelompok pada Seri 1 adalah *Pengendalian Banjir*. Kondisi ini menggambarkan semua Kelompok *Stakeholders* mempunyai persamaan persepsi dan keinginan bahwa permasalahan utama dalam pengelolaan adalah pengendalian banjir. Atau dapat ditegaskan bahwa pengendalian banjir harus segera ditindaklanjuti. Pada urutan prioritas selanjutnya lebih mencerminkan persepsi masing-masing Kelompok. Sedangkan permasalahan yang tidak menjadi prioritas pada mayoritas Kelompok adalah Program *Pengelolaan Kualitas Air*, kecuali Kelompok

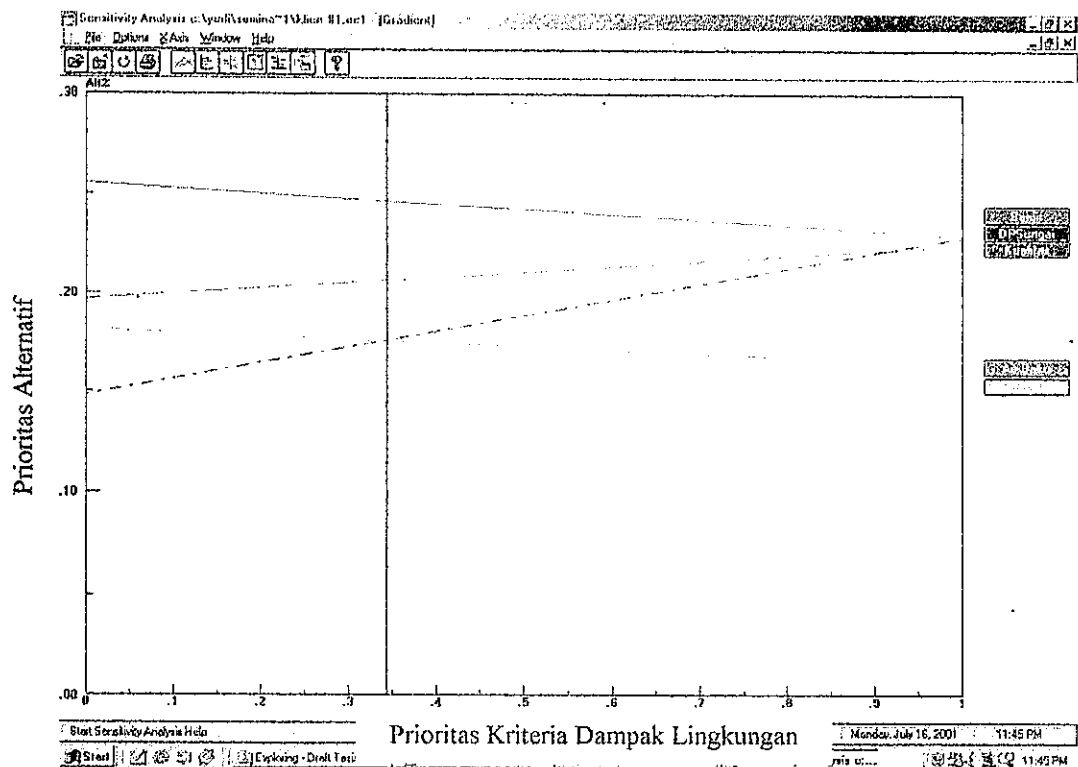
Pengguna yang mempunyai persepsi lain. Pada Seri 2, alternatif program yang menjadi prioritas semua Kelompok adalah Program *Pemenuhan Suplai Air Baku Domestik, Kota, Dan Industri Serta Konservasi Air*. Demikian pula pada program yang tidak menjadi prioritas, semua Kelompok sepakat untuk Program *Pengelolaan Kualitas Air*.

Pada perbandingan hasil perhitungan prioritas Seri 1 dan Seri 2, ada perbedaan yang tegas pada alternatif yang menjadi prioritas pada masing-masing Kelompok. Sedangkan pada program yang tidak menjadi prioritas terjadi persamaan alternatif, yaitu Program *Pengelolaan Kualitas Air*. Dari kondisi ini dapat disimpulkan bahwa dalam pengelolaan sumberdaya air, pengelolaan kualitas air belum menjadi masalah yang harus segera ditindaklanjuti. Meskipun berdasarkan data penelitian masalah kualitas air di beberapa sungai di Wilayah Sungai Jratunseluna sudah menunjukkan perlunya penanganan segera. Perbedaan lain pada perhitungan prioritas Seri 1 dan Seri 2 tersebut adalah tingkat rasio inkonsistensi pada tiap Kelompok.

Metode perhitungan nilai akhir elemen matriks perbandingan tidak saja menghasilkan prioritas yang berbeda, tetapi juga pada tingkat rasio inkonsistensi. Berdasarkan rasio inkonsistensi, maka perhitungan dengan metode purata geometrik (*geometric mean*) memberikan hasil yang lebih konsisten. Dari hasil di atas, tidak diperlukan analisis sensitivitas. Karena proses pengelolaan sumberdaya air dan penentuan prioritas program pengelolaan adalah bersifat dinamis, karena mencakup dimensi waktu. Dimana dalam ukuran waktu beberapa kondisi faktor pembatas dapat berubah. Faktor pembatas dalam analisis ini berfungsi sebagai Kriteria, dan Kriteria yang dominan dalam proses penentuan prioritas alternatif program adalah Kriteria Sosial Ekonomi dan Kriteria Dampak Lingkungan. Sebagai gambaran sensitivitas dalam proses penentuan prioritas alternatif program, berikut disajikan hasil analisis sensitivitas Kelompok *Stakeholders* Seri 1 dengan basis bobot Kriteria Sosial Ekonomi dan Kriteria Dampak Lingkungan.



Gambar 5.2 Analisis Sensitivitas Kelompok Stakeholders Seri 1, Basis Kriteria Sosial Ekonomi



Gambar 5.3 Analisis Sensitivitas Kelompok Stakeholders Seri 1, Basis Kriteria Dampak Lingkungan

BAB VI

ANALISIS HASIL KAJIAN

6.1 Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air

Pengelolaan sumberdaya air sampai saat ini masih terfrakmentasi dalam berbagai instansi dengan misi yang berbeda dan bahkan berlawanan. Pengelolaan yang tidak dalam satu kendali hanya menghasilkan pengelolaan yang tidak efisien dan bahkan menghasilkan penurunan daya dukung lingkungan pada wilayah hidrologi. Kondisi ini ditandai dengan perubahan fungsi lahan di daerah resapan yang tidak terkendali, sehingga menghasilkan banjir dan kekeringan, erosi dan sedimentasi, pencemaran sungai dan badan air lain, dampak pada ekosistem, serta tidak adanya upaya nyata dalam pelestarian. Pada sisi lain, tingkat kepedulian warga masyarakat akan adanya ancaman bahaya pencemaran dan kelangkaan ketersediaan air masih dirasa kurang.

Pengelolaan sumberdaya air idealnya merupakan salah satu perwujudan pembangunan ekonomi yang adil dan merata, mencerminkan peran daerah dan pemberdayaan masyarakat, berdaya saing dengan basis efisiensi, serta menjamin keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan hidup. Tetapi merujuk pengalaman pembangunan sumberdaya air selama ini, struktur pengelolaan sumberdaya air yang komprehensif masih sangat langka. Pembangunan lebih menggunakan pendekatan proyek dengan koordinasi sektoral untuk pencapaian prioritas tertentu. Model pembangunan ini cepat menghasilkan keuntungan secara ekonomi tetapi gagal dalam mengembangkan kerangka pengelolaan yang mandiri, adil dan merata.

Untuk mengurangi dampak tersebut diperlukan reformasi kebijakan dan strategi dalam pengelolaan sumberdaya air. Konsep pengelolaan sumberdaya air harus disesuaikan dengan pergeseran pendekatan pembangunan dari sektoral menjadi pendekatan wilayah, sistem pemerintahan dari sentralistik menjadi desentralistik, dan cara pandang air dari benda sosial menjadi benda ekonomi dengan fungsi sosial, serta penentuan kebijakan dari *top down* menjadi *bottom up*. Dari pokok permasalahan, maka kebijakan pengelolaan sumberdaya air ditegaskan sebagai berikut :

- a. Pengelolaan sumberdaya air dilakukan oleh Daerah dengan pendekatan wilayah sungai,
- b. Pengelolaan sumberdaya air dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang berbasis kemampuan masyarakat sendiri (*community based development*),
- c. Pengelolaan sumberdaya air dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan, berdasarkan pengertian air adalah bagian integral dari ekosistem,
- d. Kemampuan/daya dukung lingkungan sebagai faktor pembatas pembangunan,
- e. Pembagian peran yang jelas pada *stakeholders*, dan
- f. Air adalah tanggung jawab bersama.

Berdasarkan kebijakan pengelolaan sumberdaya air di atas, strategi untuk mencapai tujuan pengelolaan adalah :

- a. Optimalisasi sarana dan prasarana pemanfaatan sumberdaya air, sehingga tingkat layanan umum meningkat,
- b. Dengan kerangka otonomi, perlunya penyamaan pemahaman, redefinisi dan sosialisasi mengenai pengelolaan sumberdaya air,
- c. Perlu keterpaduan antara penataan ruang dalam pengembangan wilayah dengan pola pengelolaan sumberdaya air,
- d. Perlu dukungan perangkat perundangan dan peraturan, sumberdaya manusia dan kelembagaan dalam rangka pengelolaan dan pelestarian sumberdaya alam,
- e. Perlu stabilitas politik dan sosial dalam pelaksanaan desentralisasi untuk memulihkan ekonomi Daerah,
- f. Pemberdayaan masyarakat untuk menciptakan iklim yang kondusif dan memberi peran masyarakat dalam pemanfaatan dan pemeliharaan prasarana yang telah dikembangkan.

Pada daerah kajian, tujuan pengelolaan Wilayah Sungai Jratunseluna sesuai dengan yang digambarkan pada rencana tata ruang Propinsi Jawa Tengah adalah ditekankan pada pertumbuhan dan pemerataan. Sumberdaya air diharapkan harus memberikan sumbangan dan dukungan sasaran pengembangan secara keseluruhan. Dari neraca air di Wilayah Sungai Jratunseluna yang disajikan pada Tabel 2.1 menunjukkan bahwa air yang dimanfaatkan masih relatif kecil (31,5%) bila dibandingkan dengan jumlah yang masuk ke wilayah sungai dan hanya 17% bila dibandingkan dengan potensi hujan daerah. Tingkat

pemanfaatan air hujan yang relatif kecil disamping diakibatkan oleh pengaruh musim, juga akibat kondisi daerah pengaliran yang kurang mendukung, serta keterbatasan sarana dan prasarana yang ada. Hal ini dipertegas dengan permasalahan yang hampir seragam di seluruh wilayah, berupa erosi dan sedimentasi, banjir, kekurangan air baku (domestik dan irigasi), serta kualitas air yang mulai mengancam di beberapa daerah (Tabel 2.2, Tabel 2.4, dan Tabel 2.6).

Kemampuan wilayah dalam mendukung ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan di wilayah tersebut. Dalam penataan ruang untuk pengembangan wilayah ada 2 (dua) kawasan yang harus diperhatikan, yaitu pengelolaan kawasan lindung dan pengelolaan kawasan budidaya. Kawasan lindung adalah kawasan yang fungsi utamanya adalah melindungi kelestarian sumberdaya alam, sumberdaya buatan serta nilai budaya dan sejarah bangsa. Kawasan ini harus dilindungi dari kegiatan manusia yang dapat merusak atau mengurangi fungsi lindungnya. Sedangkan kawasan budidaya merupakan kawasan di luar kawasan lindung yang kondisi fisik dan potensi sumberdaya alamnya dapat dan perlu dimanfaatkan bagi kepentingan produksi dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia. Berdasarkan Tabel 2.3, apabila areal hutan (21,71%) dianggap sebagai kawasan lindung, dapat dibayangkan alangkah beratnya beban yang harus dipikul kawasan tersebut. Sebagai akibatnya adalah keterbatasan ketersediaan air dan permasalahan seperti diuraikan pada paragraf di atas.

Permasalahan tersebut harus segera ditindaklanjuti pengelola dengan upaya nyata untuk mengeliminasi resiko yang mungkin lebih besar. Pertumbuhan penduduk juga cenderung memberikan kontribusi terhadap perubahan penggunaan lahan. Skenario yang digunakan dalam rencana pengembangan wilayah Sungai Jratunseluna adalah :

- a. Pertumbuhan penduduk,
- b. Pertumbuhan ekonomi, dan
- c. Pengembangan pertanian, yang menekankan pada diversifikasi tanaman.

Sementara itu, untuk meningkatkan ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan, diperlukan pembangunan prasarana keairan baru, peningkatan pemanfaatan prasarana yang sudah ada, optimasi pemanfaatan, dan yang tak kalah penting pelestarian fungsi kawasan lindung. Besarnya jumlah investasi yang dibutuhkan dan waktu (25 tahun) untuk merealisasi program pengelolaan, “memaksa” pengelola untuk melakukan prioritas program karena

adanya kondisi yang harus segera dicapai. Pendekatan yang dilakukan dalam penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian adalah :

- a. Sesuai dengan kebijakan pada UU no. 11 1974, kebutuhan dasar (DMI) sebagai prioritas utama,
- b. Kelebihan dana akan dialokasikan pada urutan alternatif selanjutnya, berupa pengelolaan DPS, perbaikan sistem irigasi yang ada, waduk baru (tambahan), dan upaya pengendalian banjir,
- c. Ketersediaan dana yang menentukan kecepatan program pelaksanaan.

Prioritas investasi dan tingkat kemampuan pengembalian bunga (*Economic Internal Rate of Return*) yang diidentifikasi oleh Tim DPU Pengairan Jawa Tengah dan Rijkswaterstaat pada masing-masing alternatif program untuk proyeksi selama 25 tahun (dari tahun 2000 sampai 2025) adalah sebagai berikut :

Tabel 6.1
Nilai Investasi dan EIRR Alternatif Program di Wilayah Jratunseluna

Prioritas	Alternatif Program	Biaya Ekonomi (Milyar Rp)	EIRR (%)
1	Pemenuhan pasokan DMI	684,00	15,7
2	Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai (DPS)	33,10	34,8
3	Peningkatan produksi pertanian (irigasi)		
	1. Perbaikan sistem irigasi	227,70	38,3
	2. Waduk Tambahan	895,70	13,5
4	Pengendalian banjir/Drainase	1.290,60	17,4
5	Operasi dan Pemeliharaan	455,20	-
	J u m l a h	3.586,30	-

Sumber : Rijkswaterstaat (2000)

Penentuan prioritas program tidak melibatkan semua pihak yang terkait dalam pengelolaan, sehingga tidak mencerminkan kebutuhan sebenarnya di masyarakat. Pengelolaan kualitas air "dianggap" belum menjadi masalah di daerah kajian, meskipun telah terjadi pada daerah padat penduduk (Semarang dan sekitarnya), tujuan wisata (Rawa Pening), dan daerah pertanian (lembah Sungai Lusi). Dan dampak nyata telah terjadi pada

beberapa sungai dan Rawa Pening, terutama pada musim kemarau. Penggelontoran dan pengelolaan kualitas air terkendala oleh keterbatasan air pada musim kemarau dan biaya investasi yang besar, sementara itu kebijakan pengelolaan kualitas air (*polluter pays principles*) masih sebatas wacana belum sampai tahap pelaksanaan. Tanpa kepedulian semua elemen masyarakat terhadap permasalahan air, bencana yang lebih bisa menjadi konsekuensi yang nyata.

Pengelolaan sumberdaya air mencakup tiga tujuan utama yaitu pemanfaatan yang optimal, pengendalian daya rusak, dan pelestarian sumberdaya. Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air adalah masalah lintas sektor yang melibatkan kepentingan banyak pihak dan aturan yang belum tentu dapat diterima semua pihak. Meskipun pengelolaan dibekali dasar hukum yang bersumber mulai Pasal 33 UUD 1945 dan turunannya sampai ke tingkat Peraturan Daerah (Kabupaten dan Kota) belum mampu mencapai tujuan utama pengelolaan, dan bahkan masih memberi dampak yang merugikan. Hukum bersifat mengarahkan pencapaian tujuan dan membatasi arahan dengan sanksi sebagai konsekuensinya. Dalam pelaksanaan produk hukum perlu dukungan, kesadaran, dan konsistensi semua pihak dalam pelaksanaannya.

Lingkup pengelolaan sumberdaya air meliputi pengelolan daerah pengaliran sebagai kegiatan utama, selanjutnya adalah pengelolaan kuantitas dan kualitas air, pengendalian banjir, serta pengelolaan lingkungan badan air (sungai). Kegiatan tersebut terkait erat dengan penggunaan lahan yang diatur dalam rencana tata ruang wilayah yang juga merupakan produk hukum (berbentuk UU dan PERDA). Tata ruang selama ini dapat dianggap sebagai batasan abstrak yang tidak mudah dipahami oleh masyarakat umum maupun pembuat peraturan. Hal ini ditandai dengan masih besarnya lahan yang dapat dikonversi menjadi penggunaan lain tanpa pertimbangan yang sistematis. Meski disadari semua pihak bahwa konsep tata ruang adalah keseimbangan antara fungsi lindung dan budidaya. Pelaksanaan dan penegakkan peraturan salah satu produk hukum tersebut secara konsekuen akan mampu menekan berbagai resiko yang mungkin lebih besar.

Dalam pengelolaan sumberdaya air sebagai bagian integral sumberdaya alam dengan fenomena ketidakpastian dan perubahan perlu penanganan seksama. Erosi dan sedimentasi, kekeringan dan banjir, serta resiko sosial lain merupakan dampak pengelolaan yang tidak

memperhatikan keseimbangan. Secara alamiah ketersediaan air juga mengikuti hukum alam. Produk hukum dalam pengelolaan sumberdaya air adalah satu pendekatan pengelolaan yang terhadap fenomena alam berdasarkan paradigma yang berkembang. Penegakan hukum dalam pengelolaan berarti pula upaya pelestarian sumberdaya air. Produk hukum tidak hanya diperlukan dalam upaya pelestarian saja, tetapi juga pada upaya pemanfaatan dan kegiatan pendukung lainnya. Atau produk hukum tidak hanya dibutuhkan untuk keperluan secara makro akan tetapi juga diperlukan dalam skala mikro.

6.2 Sistem Pendukung Keputusan

Kebijakan dan strategi pengelolaan sumberdaya air harus ditindaklanjuti dengan penyusunan program pengelolaan yang operasional dan tepat sasaran. Paradigma pendekatan wilayah dalam pengelolaan sumberdaya air harus mengacu pada potensi sumberdaya wilayah dan keseimbangan tata ruang, serta berwawasan lingkungan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Paradigma ini menjadikan faktor pengembangan wilayah sebagai peran yang sangat penting dalam evaluasi penentuan prioritas program sumberdaya air. Untuk mengoptimalkan peran tersebut diperlukan dukungan undang-undang dan peraturan pelaksanaan, kelembagaan dan sumberdaya pengelolaan yang memadai. Pencapaian kondisi tersebut perlu suasana yang kondusif dan dukungan masyarakat secara luas.

Pengelolaan sumberdaya air berkaitan langsung maupun tidak langsung dengan berbagai faktor. Pengelolaan sumberdaya air mempunyai pengaruh atau efek yang luas pada aspek-aspek ekonomi, sosial, psikologi, dan politik masyarakat. Sebagai bagian dari sumberdaya alam masalah dalam pengelolaan sumberdaya air adalah perubahan, kompleksitas, ketidakpastian dan konflik. Perubahan dalam pengelolaan terjadi akibat perubahan lingkungan sumberdaya air, sistem sosial, ekonomi, dan situasi politik yang seringkali mewarnai proses pengambilan keputusan. Kompleksitas merupakan dampak pengelolaan yang tidak selalu dapat dipahami secara utuh dan diprediksi sebelumnya. Ketidakpastian dalam pengelolaan adalah akibat dari fenomena alam dan membutuhkan kecermatan penentu keputusan. Konflik adalah potensi yang selalu mengiringi pengelolaan akibat perbedaan dan pertentangan kepentingan dalam alokasi sumberdaya air.

Karakteristik pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air mempunyai sifat-sifat *multi objectives, multi criteria, multi decision makers, dan multi components*. Pengelolaan sumberdaya air tidak hanya ditinjau terhadap sumberdaya itu sendiri, tetapi ditinjau pula pengaruhnya terhadap faktor lain. Sesuai perspektif pengembangan wilayah yang menekankan keterpaduan semua faktor yang terkait dengan ruang wilayah, maka pengelolaan sumberdaya air menggunakan aspek berkelanjutan dan terpadu untuk mendukung pengembangan wilayah. Faktor-faktor tersebut menjadi pembatas pengelolaan dan juga sebagai kriteria dalam penentuan prioritas program pengelolaan. Program pengelolaan merupakan cerminan kebutuhan penyelesaian permasalahan sumberdaya air yang dihadapi.

Pada era transparansi, peran masyarakat yang lebih besar diharapkan dapat menjadi pendorong dan pengontrol pembangunan Daerah. Keterlibatan masyarakat dalam penentuan kebijakan sampai pelaksanaannya harus diakomodasikan dalam suatu rumusan yang tepat sehingga dapat berdayaguna. Program pembangunan sumberdaya air tidak bisa mengabaikan keterlibatan masyarakat. Dalam situasi “krisis multi dimensi” dewasa ini prioritas program pengelolaan harus mampu memfasilitasi peningkatan pendapatan masyarakat untuk dapat membantu pengentasan kemiskinan dan peningkatan kualitas hidup. Sehingga penentuan prioritas program harus melibatkan dan mencerminkan ke-*Bhinneka-an* pada *Stakeholders*, yang mempunyai rentang perbedaan status dan kepentingan yang terkadang paradoksal.

Permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya air yang sangat kompleks memerlukan pemecahan dengan pendekatan yang integratif dan komprehensif terhadap semua faktor internal dan eksternal yang berpengaruh. Penentuan prioritas program pengelolaan adalah sebuah keputusan bersama dengan kondisi ke-*Bhinneka-an Stakeholders*, dan kondisi multi lainnya yang harus terakomodasi. Beberapa model sistem pengambilan keputusan telah dikembangkan dengan berbagai pendekatan untuk digunakan sesuai dengan situasi tertentu. Model pengambilan keputusan akan mempengaruhi tingkat ketajaman keputusan. Ketajaman keputusan yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kelengkapan serta keakuratan informasi dan data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Pemilihan model ditentukan oleh tujuan yang ingin dicapai, informasi dan data yang dapat disediakan, penentu keputusan, kualitas keputusan, dan karakteristik model itu sendiri.

Model pengambilan keputusan pada dasarnya menggunakan konsep pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan penggambaran dunia nyata (data dan informasi) melalui bentuk-bentuk matematis dan dilakukan dengan pendekatan pemodelan secara matematis. Dan pendekatan kualitatif digunakan pada situasi yang tidak dimungkinkan untuk dikuantitatifkan. Mengingat kondisi data dan informasi yang ada sangat terbatas, sementara pengalaman atau persepsi masyarakat dan aparat di daerah lebih baik dan bahkan mewakili kondisi daerah, maka pendekatan untuk menggunakan persepsi perlu dikembangkan. Pendekatan pengambilan keputusan yang layak dalam kondisi ini adalah model individual dengan pendekatan kolektif.

Untuk mendukung pengelolaan diperlukan sistem pengelolaan informasi dan pendukung pengambilan keputusan yang komprehensif. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan pada analisis ini merupakan salah satu cara menentukan keputusan berdasarkan kondisi yang serba multi dalam pengelolaan sumberdaya air. AHP adalah metode pengambilan keputusan dengan peralatan utama berupa hirarki fungsional dengan input utama persepsi penentu keputusan. AHP mampu menjembatani kompleksitas dalam pengambilan keputusan yang disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi penentu keputusan dan keterbatasan data akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Disamping itu metode ini juga mampu memadukan data yang bersifat kuantitatif dengan data kualitatif yang berupa persepsi penentu kebijakan.

Proses penentuan prioritas pada dasarnya adalah pengambilan keputusan untuk memilih satu urutan alternatif. Dimana proses penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air berdasarkan penilaian obyektif dari seluruh unsur pengelola dengan memperhatikan aspek-aspek pengelolaan secara menyeluruh. Metode AHP dikembangkan untuk memecahkan masalah kompleks dimana kriteria penilaian yang digunakan cukup banyak. Atau pada kondisi dimana keputusan harus segera ditentukan tetapi variasinya cukup rumit sehingga data pendukung yang diperlukan tidak mungkin didapat secara numerik. Sebagai metode pengambilan keputusan AHP melibatkan *Stakeholders* sehingga keputusan diambil secara demokratis, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan.

6.3 Prioritas Program Pengelolaan Sumberdaya Air

Penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air adalah suatu pengambilan keputusan oleh *stakeholders* untuk menentukan kegiatan pengelolaan selanjutnya, yang dilakukan berdasarkan pertimbangan kendala situasional. Kendala tersebut adalah ketersediaan dana dan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program sehubungan dengan tujuan yang akan dicapai dan segala konsekuensinya. Penentuan prioritas adalah suatu proses melalui mekanisme tertentu yang mengembangkan hubungan logis antar faktor yang terlibat dengan menggunakan metode AHP. Metode AHP juga mencerminkan model evaluasi keputusan teoritis, yang dalam proses evaluasi dilakukan dengan menggunakan kriteria majemuk yang melibatkan berbagai persepsi penentu keputusan.

Sesuai batasan masalah dalam penelitian Tesis yang lebih menekankan masalah kebijakan makro pada penentuan prioritas program pengelolaan sumberdaya air, diperlukan identifikasi di daerah kajian. Tahap kesatu dalam identifikasi adalah menentukan pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan sumberdaya air (*stakeholders*), sesuai paket Undang Undang tentang dasar pelaksanaan otonomi daerah. Berdasarkan Undang Undang tersebut pengelolaan sumberdaya air sebagai sumberdaya alam dilaksanakan bersama oleh Pemerintah, unsur swasta dan masyarakat yang mempunyai peran sama sebagai pelaku dan penentu kebijakan dalam kerangka pemberdayaan dan partisipasi. Partisipasi masyarakat didefinisikan sebagai siapa, bagaimana, dan kapan partisipasi dilakukan. Partisipasi dibutuhkan mulai tahap identifikasi masalah sampai penentuan penyelesaian masalah. Berdasarkan uraian di atas, pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan tersebut diidentifikasi berdasarkan kelompok sebagai berikut :

- a. Kelompok Akademisi (pakar bidang sumberdaya air),
- b. Kelompok Birokrat (pejabat yang berwenang dan yang berkepentingan),
- c. Kelompok Masyarakat (pengguna, pemimpin masyarakat formal dan non formal, dan profesional yang berkepentingan dengan pengelolaan sumberdaya air),
- d. Sebagai pembanding digunakan gabungan kelompok di atas sebagai Kelompok *Stakeholders*.

Kelompok *stakeholders* yang terdiri dari berbagai unsur pengelola digunakan sebagai acuan untuk mencerminkan sifat-sifat *multi objectives*, *multi criteria*, *multi decision makers*,

dan *multi components*. Tahap kedua identifikasi masalah adalah pengumpulan data sekunder dan primer. Dari identifikasi dihasilkan gambaran permasalahan dan rencana program pengelolaan sumberdaya air yang akan dinilai prioritasnya berdasarkan persepsi *Stakeholders* pengelolaan sumberdaya air. Semua responden dalam penelitian dianggap berkompeten dengan tujuan dan “ahli” dalam artian menguasai hubungan antar elemen pengelolaan sesuai dengan kapasitasnya. Pengolahan data (persepsi responden) untuk mengisi elemen pada matriks perbandingan menggunakan purata geometrik (*geometric mean*) dan rata-rata aljabar (*average*). Perhitungan penentuan prioritas masing-masing kelompok terdiri atas 2 (dua) seri, berdasarkan purata geometri (Seri 1) dan rata-rata aljabar (Seri 2).

Berdasarkan hasil perhitungan prioritas program yang disajikan pada Tabel 5.4 hingga Tabel 5.7 dan bahasan pada Sub Bab 5.4 dapat ditegaskan bahwa penggunaan model AHP dapat dimengerti oleh responden. Batasan inkonsistensi yang disyaratkan model AHP dapat dipenuhi (< 10%), atau dapat disimpulkan bahwa responden konsisten terhadap penilaian perbandingan elemen dalam hirarki. Indeks inkonsistensi tiap kelompok adalah sebagai berikut :

Tabel 6.2
Indeks Inkonsistensi Kelompok Responden

Kelompok	Seri 1	Seri 2
Birokrat	1%	4%
Akademisi	3%	7%
Pengguna	1%	5%
<i>Stakeholders</i>	0	5%

Sumber : Hasil analisis

Dari Tabel 6.1 di atas nilai indeks inkonsistensi pada Seri 1 relatif lebih baik dibanding nilai pada Seri 2. Hal ini menunjukkan bahwa metode perhitungan nilai elemen matriks perbandingan dengan menggunakan purata geometrik (*geometric mean*) lebih sesuai dibanding penggunaan metode rata-rata aljabar (*average*). Nilai indeks inkonsistensi tidak terkait dengan urutan prioritas alternatif yang dihasilkan. Urutan prioritas

menunjukkan tingkat kepentingan alternatif program berdasarkan pemahaman dan kepentingan dari anggota kelompok responden tersebut. Perbandingan urutan prioritas menurut kelompok disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6.3
Urutan Prioritas Program Menurut Kelompok Pada Seri 1

Alternatif Program	Urutan Prioritas			
	Birokrat	Akademisi	Pengguna	Stakeholders
Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	4	2	5	4
Penanganan daerah pengaliran sungai	2	3	4	3
Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	3	4	3	2
Pengendalian banjir	1	1	1	1
Pengelolaan kualitas air	5	5	2	5

Sumber : Hasil analisis

Sebagai perbandingan, hasil perhitungan dengan menggunakan rata-rata aljabar disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6.4
Urutan Prioritas Program Menurut Kelompok Pada Seri 2

Alternatif Program	Urutan Prioritas			
	Birokrat	Akademisi	Pengguna	Stakeholders
Pemenuhan suplai air baku domestik, kota, dan industri serta konservasi air	1	1	1	1
Penanganan daerah pengaliran sungai	2	2	4	2
Pengembangan produksi pertanian dengan pengembangan irigasi	4	3	2	3
Pengendalian banjir	3	4	3	4
Pengelolaan kualitas air	5	5	5	5

Sumber : Hasil analisis

Perbedaan urutan prioritas program pada Seri 1 dan Seri 2 diakibatkan oleh sifat matriks perbandingan yang unik (mengandung unsur keterbalikan), sehingga pemilihan metode perhitungan nilai akhir elemen matriks sangat menentukan prioritas program. Berdasarkan pertimbangan indeks inkonsistensi dan hasil urutan prioritas program, maka metode perhitungan nilai akhir elemen matriks yang direkomendasikan adalah metode purata geometrik (*geometric mean*). Selanjutnya hasil perhitungan dengan metode rata-rata aljabar (*average*) digunakan sebagai pembanding.

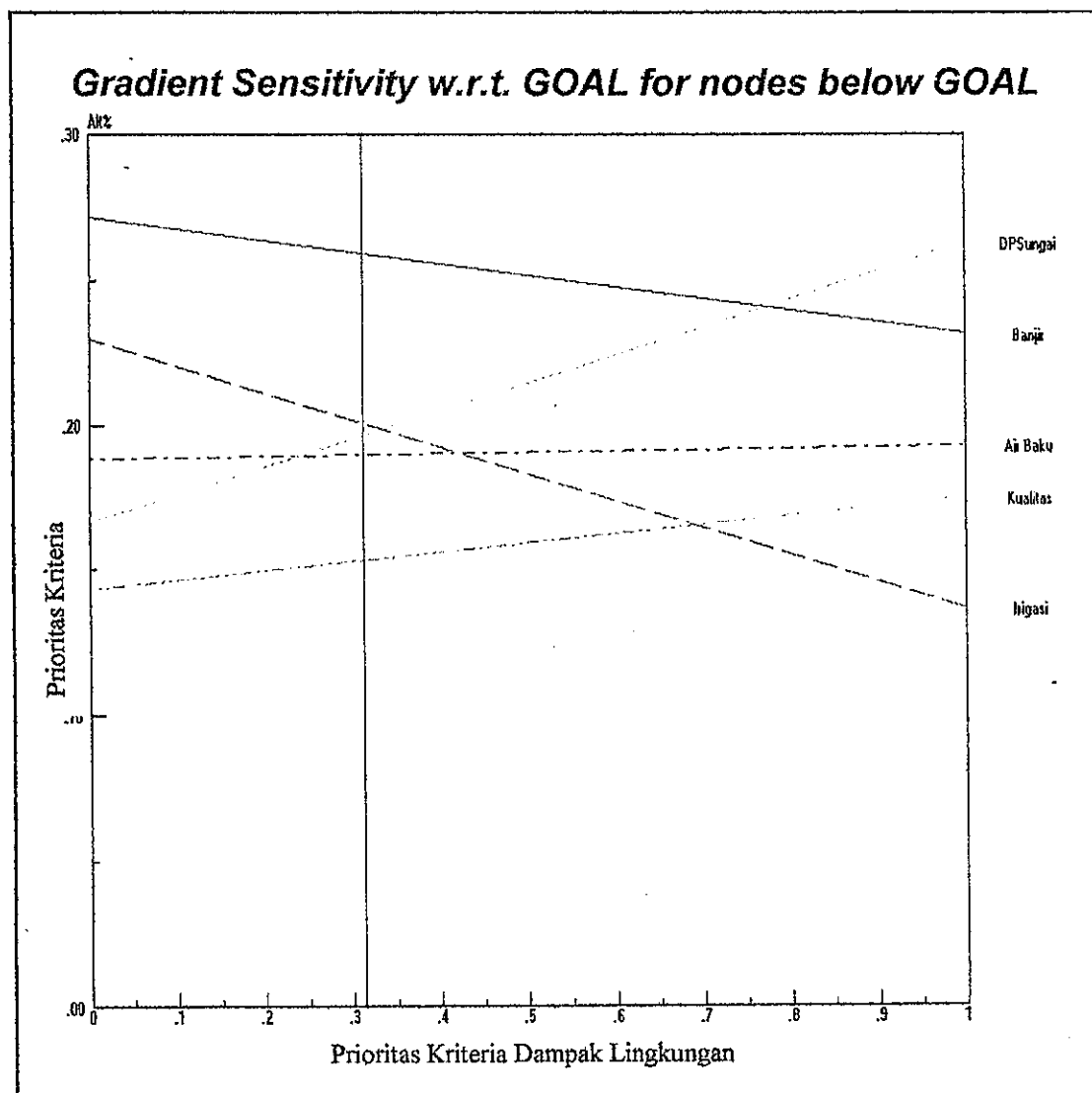
Program pengelolaan yang menjadi prioritas semua Kelompok pada Seri 1 adalah *Pengendalian Banjir*. Kondisi ini menggambarkan bahwa *Stakeholders* mempunyai persamaan persepsi dan keinginan bahwa permasalahan utama pengelolaan yang harus segera ditindaklanjuti adalah *Pengendalian Banjir*. Hal ini dapat dijelaskan dengan kondisi sebenarnya di daerah kajian bahwa kejadian banjir cenderung meningkat dan luasan daerah rawan banjir mencapai kurang lebih 10% luas daerah kajian (Tabel 2.2). Dampak banjir sangat mempengaruhi kegiatan ekonomi dan psikologi masyarakat. Urutan prioritas selanjutnya mencerminkan penilaian kelompok dalam pengelolaan sumberdaya air.

Sedangkan permasalahan yang tidak menjadi prioritas terjadi perbedaan menyolok antara pihak yang langsung berhubungan (Kelompok Pengguna) dan yang tidak langsung berhubungan (Kelompok Birokrat dan Akademisi). Kelompok Pengguna sangat tergantung dengan Program *Pengelolaan Kualitas Air*, karena kualitas air sangat mempengaruhi kegiatan pemanfaatan yang dilakukan. Menurut Kelompok Birokrat dan Akademisi terjadi hal sebaliknya. Kualitas air merupakan akibat dari kegiatan pengelolaan lain, keberhasilan pelaksanaan program pengelolaan lain akan memberi dampak positif terhadap kualitas air. Sedangkan pada Kelompok *Stakeholders* menggambarkan kondisi lain dan cenderung menjadi nilai tengah prioritas kelompok lain.

Penentuan prioritas adalah proses dinamis sesuai dengan dinamika dalam pengelolaan sumberdaya air. Berdasarkan data yang tersedia, permasalahan yang dihadapi, dan kondisi saat sekarang di daerah kajian, pengelolaan sumberdaya air ditujukan untuk mengurangi daya rusak air dan optimalisasi pemanfaatan lahan dan sumber air. Daya rusak diakibatkan oleh kuantitas yang tidak terkendali perubahan fungsi lahan, dan dampak yang mudah terlihat adalah banjir, erosi dan sedimentasi, serta kelangkaan pada waktu lain. Untuk dapat

mengendalikan daya rusak perlu pemanfaatan lahan yang mendukung kelestarian sumber air. Pada sisi lain daerah kajian juga mempunyai daerah pertanian yang potensial untuk berkembang, dan perkembangan perkotaan masih terpusat di sekitar Semarang.

Dari uraian di atas dan dengan pertimbangan data yang tersedia, kondisi dan permasalahan di daerah kajian, serta perhitungan prioritas program, maka hasil perhitungan Kelompok *Stakeholders* digunakan sebagai acuan. Penentuan ini mempertimbangkan pula adanya ke-*Bhinneka-an* pada *Stakeholders*, dan nilai indeks inkonsistensi yang sangat kecil. Pada kondisi ini model penentuan prioritas mencapai kestabilan. Stabilitas model dapat digambarkan dengan analisis sensitivitas berikut.



Sumber : Hasil analisis

Gambar 6.1 Sensitivitas Model Kelompok *Stakeholders* Seri 1

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari analisis dan kajian kebijakan pengelolaan sumberdaya air dalam penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Pada kondisi saat ini kebijakan pengelolaan masih terfragmentasi dan tidak pada satu kewenangan menghasilkan inefisiensi pengelolaan, tingkat layanan umum yang rendah, serta tidak adanya fungsi kontrol dari masyarakat. Pembangunan dan pengelolaan sumberdaya air yang berorientasi pada target sering mengabaikan potensi sumber-daya wilayah, dan penurunan kualitas lingkungan.
- b. Paradigma baru pengelolaan yang menekankan pada potensi sumberdaya wilayah dan berkelanjutan perlu pedoman pembagian peran yang jelas antar *Stakeholders* pengelolaan sumberdaya air dalam kerangka partisipasi dan pemberdayaan masyarakat. Partisipasi masyarakat dapat diakomodasi mulai penentuan kebijakan, penyusunan program, sampai pelaksanaan.
- c. Kemampuan menyediakan dana yang masih terbatas menjadi salah satu kendala dalam pengelolaan. Penentuan prioritas program sebagai akibat adanya kendala dalam pelaksanaan pengelolaan harus melibatkan masyarakat dan pihak yang terkait lainnya perlu sesuai dengan paradigma yang berkembang.
- d. Aplikasi metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) di daerah kajian Wilayah Sungai Jratunseluna yang melibatkan Kelompok Birokrat, Akademisi, Pengguna, dan *Stakeholders* pada Seri 1 dan Seri 2 dapat menghasilkan indeks inkonsistensi yang memenuhi persyaratan model.
- e. Perbedaan urutan prioritas program pada Seri 1 dan Seri 2 diakibatkan oleh sifat matriks perbandingan yang unik (mengandung keterbalikan), sehingga pemilihan metode perhitungan nilai akhir elemen matriks sangat menentukan prioritas program. Berdasarkan pertimbangan nilai indeks inkonsistensi, urutan prioritas program, dan kondisi daerah, maka metode perhitungan nilai akhir elemen matriks yang dipilih adalah metode purata geometrik (*geometric mean*).
- f. Prioritas program menurut Kelompok Birokrat, Akademisi, Pengguna, dan *Stakeholders* memberikan gambaran bahwa *Program Pengendalian Banjir*

- merupakan program prioritas untuk segera ditindaklanjuti dengan upaya nyata. Hasil penentuan prioritas berdasarkan kelompok tersebut menggambarkan adanya perbedaan dalam menanggapi masalah dalam pengelolaan sumberdaya air.
- g. Selain pengendalian banjir, Kelompok Birokrat memprioritaskan keberhasilan *Penanganan DPS* akan memberikan kontribusi yang besar dalam penyelesaian permasalahan pengelolaan lainnya seperti *Pengembangan Irigasi*, *Pemenuhan Pasokan Air Baku*, dan *Pengelolaan Kualitas Air*. Prioritas yang relatif sama menurut Kelompok *Stakeholders*.
 - h. *Pengelolaan Kualitas Air* dan *Pengembangan Irigasi* lebih penting dibandingkan dengan *Penanganan DPS* dan *Pemenuhan Pasokan Air Baku* menurut Kelompok Pengguna. Sedangkan menurut Kelompok Akademisi *Pemenuhan Pasokan Air Baku* dan *Penanganan DPS* lebih penting dibandingkan dengan *Pengembangan Irigasi* dan *Pengelolaan Kualitas Air*. Kondisi ini bisa menggambarkan simbol pertentangan kepentingan masyarakat perkotaan (Kelompok Akademisi) dan masyarakat perdesaan (Kelompok Pengguna).
 - i. Dengan pertimbangan bidang pertanian merupakan dominasi kegiatan di daerah kajian dan pengguna air terbesar, maka perlu dukungan rencana tindak yang sesuai. Permasalahan banjir, pengembangan produksi pertanian dengan irigasi, dan penanganan DPS adalah merupakan program yang perlu diprioritaskan, urutan selanjutnya adalah pemenuhan pasokan air baku dan pengelolaan kualitas air seperti hasil penentuan prioritas Kelompok *Stakeholders*. Prioritas program menurut Kelompok *Stakeholders* dapat dianggap merupakan cerminan kebutuhan pengelolaan sumberdaya air di daerah kajian.

7.2 Saran

Kebijakan dan strategi pengelolaan sumberdaya air harus ditindaklanjuti dengan penyusunan program yang operasional dan tepat sasaran sesuai dengan pergeseran paradigma. Beberapa rekomendasi yang dihasilkan dari analisis ini adalah :

- a. Pendekatan pengembangan wilayah dalam pengelolaan sumberdaya air mengacu pada potensi sumberdaya wilayah dan keseimbangan tata ruang, serta berwawasan lingkungan untuk mendukung pengembangan wilayah secara keseluruhan,

- b. Kebijakan dan program pengelolaan ditentukan berdasarkan kesepakatan *Stakeholders* dalam kerangka partisipasi dan pemberdayaan masyarakat.
- c. Untuk mendukung aspek keberlanjutan perlu penegakan hukum dalam mengontrol pola pengelolaan dan penyiapan ketentuan baru yang diperlukan sesuai dengan paradigma yang berkembang, serta peningkatan kualitas lembaga dan sumberdaya pengelolaan,
- d. Penekanan peningkatan kesejahteraan masyarakat sebagai tujuan pengelolaan dan pembangunan sumberdaya air melalui pemberdayaan, partisipasi, dan konsistensi semua pihak dalam pelaksanaan program yang menjadi prioritas.
- e. Daya dukung lingkungan sebagai pembatas pengelolaan dan pembangunan.
- f. Penekanan bahwa air adalah masalah semua orang.
- g. Dalam kerangka partisipasi dan pemberdayaan masyarakat pada pengelolaan sumberdaya air yang serba *multi*, perlu dikembangkan perangkat bantu dalam bentuk model atau metode kuantitatif. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan sebagai alat bantu dalam penentuan prioritas program atau untuk penilaian kinerja kegiatan lain dalam pengelolaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Affandi, A dan Natasaputra, **Arah Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air Propinsi Jawa Barat**, Diskusi Panel, Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan, HATHI Cab. Bandung, Pustitbang SDA, Rotary Club Bandung Dago, 2000.
2. Albertson, Maurice L, **The Village Eart Model for Sustainable Village Development**, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA, 1999.
3. Arnstein, S, **A Ladder of Citizen Participation**, dalam Journal of the American Institute of Planner, 1969.
4. Azis, Iwan Jaya, **Ilmu Ekonomi Regional Dan Beberapa Aplikasinya Di Indonesia**, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 1994.
5. Baswan, Hendratno Remiel, **Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air dan Sumberdaya Lahan**, Diskusi Panel, Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan, HATHI Cab. Bandung, Pustitbang SDA, Rotary Club Bandung Dago, 2000.
6. Bodily, S E, **Modern Decision Making : A Guide to Modeling with Decision Support System**, McGraw-Hill, Singapore, 1985.
7. Boediono, **Water Resources and Irrigation Sector : Policy, Institutional, Legislative and Regulatory Reform Program**, Minister of State For National Development Planning/Chairman of National Development Planning Agency Republic of Indonesia, Jakarta, 1999.
8. Brans, J P, Vinckle and B Mareshal, **How to Select and How to Rank Project; The Promethee Methods**, in Journal European of Operation Research, Elvsevier Science Publisher B.V. Holland, 1986.
9. Bruntland, Gro Harlem, **Our Common Future**, World Commision on Environment and Development, New York, 1987.
10. Buras, N, **Scientific Allocation of Water Resources**, American Elvsevier Publishing Company, Inc. New York, 1972.

11. Clark, John, Alih Bahasa oleh Godril Dibyo Yuwono, **NGO dan Pembangunan Demokrasi (Democratizing Development, The Role of Voluntary Organization)**, Cetakan I, PT Tiara Wacana, Yogyakarta, 1995.
12. Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Tengah, **Sosialisasi Program Pengairan Jawa Tengah Tahun Anggaran 2000**, Pebruari 2000.
13. Dorcey, AHJ and Griggs, JR, **Water in Sustainable Development : Exploring Our Common Future in The Frazer River Basin**, University of Brithish Columbia, West Water Research Centre, Vancouver BC, 1991.
14. Drummond, Helga, Alih Bahasa T. Hermaya, **Pengambilan Keputusan Yang Efektif**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.
15. Effendy, Nasran, **Pengelolaan Sumberdaya Air di Kalimantan Barat Dalam Hubungannya Dengan Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
16. Forum Air Indonesia 2000, **Forum Air – I, Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Sumberdaya Air**, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah dan PT PLN Persero, Jakarta, 2000.
17. Forum Air Indonesia 2000, **Forum Air – II, Pengelolaan Sumberdaya Air Dalam Konteks Desentralisasi**, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah dan PT PLN Persero, Jakarta, 2000.
18. Gany, A. Hafied A, **Sistem Subak di Bali, Karya Agung Budaya Pertanian Beririgasi yang berwawasan Holistik**, Majalah Bulanan Pekerjaan Umum, Edisi Khusus 04/Th. 1994/XXVII, 1994.
19. Gany, A. Hafied A, **Penanganan Pengairan di Indonesia, Kilas Balik Dan Prospeknya**, Majalah Bulanan Pekerjaan Umum 08/Th. 1995/XXVIII, 1995.
20. Gany, A. Hafied A, **Manajemen Sumber Daya Air Dari Perspektif Hidrologi, Demokratisasi dan Konstalasi Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
21. Goodman, Alvin S, **Principles of Water Resources Planning**, Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.
22. Grigg, Neil S, **Water Resources Management, Principles, Regulation, and Cases**, McGraw-Hill, New York, 1996.

23. Grigg, Neill S and Fontane, Darrell G, **Infrastructure Systems Management and Optimization**, International Seminar Paradigm and Strategy of Infrastructure Management, Civil Engineering Department, Diponegoro University and Colorado State University, 2000.
24. Guritno, Indreswari, Ruswan Rasul dan Fathullah, **Indeks Kinerja Sungai Yang Berkelanjutan dan Indeks Daya Dukung Lingkungannya (Uji coba pada S Asahan, K. Progo dan K. Citanduy)**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
25. Guritno, Indreswari, Ruswan Rasul dan Anis, **Pola Tata Guna Lahan Harmonis Untuk Menunjang Keberlanjutan Sumberdaya Air Sungai**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
26. Hadhiswoyo, Soedarwoto, **Sebuah Gagasan Pemberdayaan Sumberdaya Manusia**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
27. Hadihardaja, Joetata, **Peran Perguruan Tinggi Dalam Pengelolaan Air dan Keterkaitannya Dengan Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
28. Hadjisaroso, Poernomosidi, **Konsep Dasar Pengembangan Wilayah di Indonesia**, Cetakan kedua, Pertemuan Antara Ilmuwan LIPI, Jakarta, 1981.
29. Harboe, Ricardo, **Multicriteria Methods for Decision Making in Water Resources Systems**, in *Water Resources Management : Modern Decision Techniques*, A. A. Balkema, Rotherdam, 1992.
30. Harimawan, Ananto, **Prosedur Sistem Informasi Data dalam Pengembangan Wilayah Sungai Menghadapi Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
31. Harun, Uton Rustan, **Pokok-pokok Pikiran Keresasian Penataan Ruang dalam Pengembangan Wilayah**, Diskusi Panel, Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan, HATHI Cab. Bandung, Pustitbang SDA, Rotary Club Bandung Dago, 2000.

32. Hatmoko, Waluyo, **Pengantar Pengembangan Sumberdaya Air Terpadu**, PPS Teknik Pengairan, Program Studi Sp-1 PSDA, Kerjasama Departemen Pekerjaan Umum – Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1996.
33. Hendropranoto S, Aca Sugandhy, Djoko Sardjono, Soenarno, **Kebijaksanaan Pengelolaan dan Pengembangan Terpadu Sumberdaya Air Jangka Panjang**, Seminar Pengkajian Kebijakan Pengelolaan dan Pengembangan Terpadu Sumberdaya Air Jangka Panjang di Indonesia, Jakarta, 1992.
34. Hutagalung, Boas, **Upaya Pemenuhan Sumberdaya Manusia Dalam Rangka Pemanfaatan Sumberdaya Air Untuk Irigasi di Sumatera Utara**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
35. Ilich, N And Simanovic, **Optimal Design of Water Resources in the Sustainable Development Framework with the Lombok Case Study**, Joint Seminar DGWRD–JICA–INACID, Optimization of Water Allocation for Sustainable Development, Jakarta, 1996.
36. Indra Karya, PT, **Recomendation on the Review of Jratunseluna River Basin Master Plan, Final Report**, Semarang, 1984.
37. Indra Karya PT, dan Gamma Epsilon PT, **Perencanaan Pola Tata Air Sistem Wilayah Sungai Jratunseluna, Laporan Akhir**, Semarang, 1994.
38. Inpasihardjo, Koensatwanto, **Reformasi Pengelolaan Sumber Daya Air Dalam Era Otonomi Daerah**, Seminar Nasional, Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Air Di Indonesia, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – ITB, Bandung, 1999.
39. Jayadi, Rachmad, **Teknik Optimasi Untuk Pengelolaan Sumberdaya Air**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1999.
40. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, **Agenda 21 Indonesia**, Jakarta, 1996.
41. Kasiro, Ibnu dan staf, **Penelitian Penting Dalam Melestarikan Sumber Daya Air**, Majalah Bulanan Pekerjaan Umum, Edisi Khusus 04/Th. 1994/XXVII, 1994.
42. **Ketetapan MPR RI No IV/MPR/1999, tentang Garis Garis Besar Haluan Negara.**
43. Kindler, Janusz, **Multiobjective Methods for Decision Making in Water Resources Systems**, in *Water Resources Management : Modern Decision Techniques*, A. A. Balkema, Rotherdam, 1992.

44. Kodoatie, Robert J, **Paradigma Pengelolaan Sumber Daya Air Dalam Era Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
45. Kodoatie, Robert J, **Dampak Otonomi Terhadap Banjir**, Harian Suara Merdeka, Semarang, 2 April 2001.
46. Kodoatie, Robert J dan Suripin, **Paradigma & Strategi Pengembangan Sumber Daya Air Dalam Rangka Menyongsong Era Otonomi Daerah**, Seminar Nasional, Paradigma dan Strategi Pengembangan Sumberdaya Air Pada Abad 21, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Undip, Semarang, 2000.
47. Kodoatie, Robert J dan Suripin, **Paradigma Integrasi dan Keterpaduan Pengelolaan Sumberdaya Air yang Berkelanjutan Dalam Nuansa Otonomi Daerah**, Diskusi Panel Nasional, Integrasi dan Keterpaduan Pengelolaan Sumberdaya Air yang Berkelanjutan dalam Era Otonomi Daerah, Kerjasama Universitas Diponegoro dengan Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Semarang, 2001.
48. Kreyszig, Erwin, Alih Bahasa Bambang Sumantri, **Matematika Teknik Lanjutan**, Edisi ke 6, Buku 1, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993.
49. Linsley, R. K and Franzini, J. B, **Water Resources Engineering**, McGraw-Hill, Tokyo, 1979.
50. Louck, D P, **Water Resources System Planning and Analysis**, Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1981.
51. **Manual of Expert choice version 9**, Decision Support Software Inc., Virginia, 1996.
52. Mangkusubroto, K dan L. Tresnadi, **Analisis Keputusan; Pendekatan Sistem Dalam Managemen Usaha dan Proyek**, Ganeca Exact, Bandung, 1987
53. Mardiyanto, **Pengelolaan Sumberdaya Air yang Berkelanjutan Dalam Era Otonomi Daerah**, Diskusi Panel Nasional, Integrasi dan Keterpaduan Pengelolaan Sumberdaya Air yang Berkelanjutan dalam Era Otonomi Daerah, Kerjasama Universitas Diponegoro dengan Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, 2001.
54. Mc Kenna, Christopher K, **Quantitative Methods for Public Decision Making**, McGraw-Hill Book Company, New York, 1980.
55. Mitchell, Bruce, B. Setiawan, Dwita Hadi Rahmi, **Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan**, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2000.

56. Mubyarto, **Pengembangan Wilayah Pembangunan Perdesaan dan Otonomi daerah** di dalam Suhandoyo, Sri Handoyo Mukti, dan Tukiyat, Penyunting, **Pengembangan Wilayah Perdesaan dan Kawasan Tertentu : Sebuah Kajian Eksploratif**, Direktorat Kebijakan Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah, BPPT, Jakarta, 2000.
57. Oliver, Jean Luis, **Efficient Water Resources Development and Management**, International Seminar, Water Resources for Sustainable Use In Indonesia, Bogor, 1992.
58. Ossenbruggen, Paul J, **Systems Analysis For Civil Engineeris**, John-Wiley & Sons, Inc., New York, 1984.
59. Partowijoyo, Achmadi, **Ketersediaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan Serta Pemanfaatannya Secara Berkelanjutan**, Diskusi Panel, Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan, HATHI Cab. Bandung, Pustitbang SDA, Rotary Club Bandung Dago, 2000.
60. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 1982 tentang **Tata Pengaturan Air**.
61. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 tahun 1982 tentang **Irigasi**.
62. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 39 tahun 1989 tentang **Pembagian Wilayah Sungai**.
63. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 48 tahun 1990 tentang **Pengelolaan atas Air atau Sumber Sumber Air pada Wilayah Sungai**.
64. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 49 tahun 1990 tentang **Tata Cara dan Persyaratan Izin Penggunaan Air atau Sumber Air**.
65. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 tahun 1991 tentang **Rawa**.
66. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 tahun 1991 tentang **Sungai**.
67. Permadi, B, **Analytic Hierarchy Process**, Pusat Antar Universitas – Studi Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta, 1992.
68. Petersen, M. S, **Water Resources Planning and Development**, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1984.
69. Prasifka, David W, **Current Trends in Water Supply Planning, Issues, Concepts, and Risks**, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1988.

70. PRC Engineering Consultant Inc, **Jratunseluna Basin Updated Development Plan, Executive Summary**, Semarang, 1980.
71. Rijkswaterstaat and Associates, **Rencana Pengembangan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Jratunseluna, Laporan Akhir**, JIWMP- BWRP, Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Jawa Tengah, Semarang, 2000.
72. Robbins, S P, **Organizational Behavior; Concept, Controversies, and Application**, Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.
73. Saaty, Thomas Lorie, **The Analytic Hierarchy Process; Planning, Priority Setting, Resource Allocation**, University of Pittsburgh, 1988.
74. Saaty, Thomas Lorie, **The Fundamental of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process**, Volume VI, AHP Series, University of Pittsburgh, 1994.
75. Saaty, Thomas Lorie and Vargas, L G, **Decision Making in Economic, Political, Social and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process**, Volume VII, AHP Series, University of Pittsburgh, 1994.
76. Saerang, Enteng Jolly, **Kajian Strategi Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air SWS Limboto Bolango Bone**, Tesis Magister, 1996.
77. Salusu, J. **Pengambilan Keputusan Strategik untuk Organisasi Publik dan Organisasi Non Profit**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.
78. Sawicki, DS, **Analisis Kebijakan**, di dalam Catanese, A J dan Snyder, J C; **Penyunting, Perencanaan Kota**, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992.
79. Sitompul, Roslita, **Konsep Pengaturan dan Pemanfaatan Sumberdaya Air di Daerah Propinsi Sumatera Utara Sesuai dengan UU No.22 Tahun 1999 dan PP No. 25 Tahun 2000**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
80. Sjarief, Roestam, **Analisis Kebijakan Strategis Pengendalian Banjir Melalui Pendekatan Pengelolaan DAS Terpadu**, Seminar Jakarta dan Banjirnya, IKANED, Jakarta, 1996.
81. Sobriyah, **Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan Dalam Rangka Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.

82. Soejadi, **Ruang, Tata Ruang, Penataan Ruang Dan Keterkaitannya Dengan Lingkungan**, Diskusi Panel, Penataan Ruang Dan Pengembangan Wilayah Berdasarkan Pengelolaan Sumberdaya Air Dan Sumberdaya Lahan, HATHI Cab. Bandung, Pustitbang SDA, Rotary Club Bandung Dago, 2000.
83. Soeparmono, **Hidro Politik dan Etika Air Dalam Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Air**, Seminar Nasional, Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Air Di Indonesia, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – ITB, Bandung, 1999.
84. Soeprapto, Mamok R, **Model Konsep Pengaturan Pengguna dan Konservasi Air Dalam Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
85. Sri Hernowo M, **Pengusahaan Air dan Sumber Air di Satuan Wilayah Sungai Citarum**, Seminar Nasional, Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Air Di Indonesia, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – ITB, Bandung, 1999.
86. Sri Sangkawati dan Pronoto Samto Atmodjo, **Dampak Sosial Kegiatan Pengendalian Banjir dan Konservasi Air Prioritas Utama Dalam Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.
87. Suhandoyo, Sri Handoyo Mukti, dan Tukiyat, Penyunting, **Pengembangan Wilayah Perdesaan dan Kawasan Tertentu : Sebuah Kajian Eksploratif**, Direktorat Kebijakan Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah, BPPT, Jakarta, 2000.
88. Suharyanto, **Materi Kuliah Pengelolaan Sumberdaya Air**, MTS – Undip, 1999.
89. Sunaryo, Trie M, **Korporasi dalam Pengelolaan Sumberdaya Air**, Seminar Nasional, Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Air Di Indonesia, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – ITB, Bandung, 1999.
90. Suryadi, K. dan Ramdhani, M. A, **Sistem Pendukung Keputusan, Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan**, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, 1998.
91. Syamsi, I, **Pengambilan Keputusan dan Sistem Informasi**, PT Bumi Aksara, Jakarta, 1995.
92. Team Study NWRP, **Bahan Masukan Mengenai Kebijakan Nasional Pengairan**, National Water Resources Policy, Ins/90/024, Pebruari 1995.

93. Tompkins, J.A, White, J. A, Bozer, Y. A, Frazelle, E. H, Tanchoco, J. M. A, Trevino, Jaime, **Facilities Planning**, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1996.
94. Turban, Efraim, **Decision Support System And Expert System**, Fourth Edition, Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1995.
95. Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945.
96. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1960, tentang **Ketentuan Pokok Pokok Agraria**.
97. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 1974 tentang **Pengairan**.
98. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 24 tahun 1994 tentang **Penataan Ruang**.
99. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 1999 tentang **Pemerintahan Daerah**.
100. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 25 tahun 1999 tentang **Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah**.
101. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 25 tahun 2000 tentang **Program Pembangunan Nasional Indonesia**.
102. Usman, A. Rusfandi, **Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Kali Brantas Secara Terpadu**, Seminar Nasional, Paradigma dan Strategi Pengembangan Sumberdaya Air Pada Abad 21, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Undip, Semarang, 2000.
103. Witoelar, Erna, **Pengembangan Wilayah yang Berorientasi pada Keseimbangan dan Kelestarian Sumber Daya Air**, Seminar Nasional, Paradigma dan Strategi Pengembangan Sumberdaya Air Pada Abad 21, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Undip, Semarang, 2000.
104. Zainuddin, R, **Undang-undang Tentang Sungai Untuk Menunjang Pelaksanaan Otonomi Daerah**, PIT-HATHI XVII, Pemanfaatan dan Konservasi Air Dalam Menunjang Otonomi Daerah, Pontianak, 2000.