

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sungai di Kabupaten Pati

Kabupaten Pati merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di pantai utara Pulau Jawa. Secara geografis Kabupaten Pati memiliki batas-batas dengan kabupaten lain yaitu sebagai berikut :

- Sebelah utara : wilayah Kabupaten Jepara dan Laut Jawa
- Sebelah barat : wilayah Kabupaten Kudus dan Kabupaten Jepara
- Sebelah selatan : wilayah Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Blora
- Sebelah timur : wilayah Kabupaten Rembang dan Laut Jawa.

Secara astronomis Kabupaten Pati terletak antara 6°25' - 7 °,00' LS dan antara 110°,15' - 111°,15' BT, dengan luas wilayah sebesar 150.368 ha, yang terdiri dari 58.448 Ha lahan sawah dan 91.920 Ha lahan bukan sawah. Secara administratif Kabupaten Pati terdiri dari 21 kecamatan, 401 desa dan 5 kelurahan (www.patikab.go.id).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, telah dijelaskan apa yang dimaksud dengan wilayah sungai dan daerah aliran sungai. Daerah aliran sungai dan sungai merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan. Sungai merupakan saluran terbuka yang mengalir dari hulu ke hilir dan fungsinya tidak hanya sebagai penampung air, akan tetapi juga mengalirkan air. Dalam proses pengaliran air dari hulu ke hilir, menyebabkan badan sungai menjadi besar karena adanya penyatuan aliran sungai sungai (Junaidi, 2014). Hulu sungai berada di tempat yang lebih tinggi, dan biasanya mempunyai kondisi kualitas air yang lebih baik dibanding daerah hilir. Adanya aktivitas manusia dan alih fungsi lahan memberikan dampak terhadap kondisi hidrologis sungai (Agustiningsih dkk, 2012). Pada akhirnya daerah hilir merupakan tempat akumulasi dari proses pembuangan limbah cair yang dimulai dari hulu (Wiwoho, 2005).

Sungai berperan penting dalam perkembangan peradaban dan kebudayaan manusia. Aktifitas manusia pada awalnya bertumpu pada ekonomi pertanian yang

membutuhkan sungai dalam sistem irigasinya. Selain itu sungai juga berfungsi sebagai sumber air baku pengolahan air bersih, perikanan, transportasi, rekreasi serta konservasi (Trisnawati dan Masduqi, 2014). Sungai mempunyai sifat yang terbuka sehingga mendapat masukan dan buangan dari kegiatan manusia di daerah permukiman (Fadjarajani dkk, 2018). Sungai sebagai sumber air permukaan merupakan komponen penting yang berperan dalam kesehatan masyarakat dan kehidupan di perairan. Aktivitas antropogenik disertai dengan proses alam dapat mempengaruhi kondisi perairan sehingga dengan adanya polutan yang tinggi dapat mengakibatkan pencemaran (Tian dkk., 2019)

Di Kabupaten Pati terdapat 93 buah sungai/kali yang tersebar merata di seluruh wilayah. Pada umumnya sungai-sungai di kabupaten ini berpola kipas atau pohon, dengan muara sungai pada umumnya ke Laut Jawa. Sungai di Kabupaten Pati pada umumnya berfungsi dalam pengairan atau irigasi. Beberapa sungai di Kabupaten Pati memiliki sumber mata air, dan banyak juga yang bersumber dari aliran drainase kota saja. Mata air di Kabupaten Pati umumnya bersumber dari mata air Gunung Muria, khususnya sungai-sungai yang terdapat pada wilayah Utara Kabupaten Pati (D. L. H. K. Kabupaten Pati, 2019).

Menurut Sistem Sungai Wilayah Balai PSDA Seluna, sistem sungai di wilayah Kabupaten Pati secara umum dapat dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu :

1. Sistem Kedungombo

Adalah sistem yang pengaturannya dilakukan dengan pusat operasi pada Waduk Kedungombo ke seluruh sungai yang berkaitan langsung dengan Waduk Kedungombo.

2. Sistem diluar Kedungombo

Adalah sistem yang pengaturannya dilakukan diluar operasi pada Waduk Kedungombo dan dilaksanakan secara terpisah/tersendiri sehingga tidak tergantung dari Sistem Kedungombo.

Umumnya sungai-sungai di Kabupaten Pati berada di luar Sistem Kedungombo sehingga pengelolaan/penanganannya tidak tergantung/tidak terpengaruh Sistem Kedungombo. Satu-satunya sungai yang masuk dalam Sistem Kedungombo adalah Sungai Juwana (P. Kabupaten Pati, 2019).

2.2. Kualitas Air

Kualitas air permukaan merupakan masalah yang sangat sensitif dan kritis. Adanya peningkatan pemahaman tentang pentingnya kualitas air minum untuk kesehatan masyarakat dan kualitas air baku untuk kehidupan perairan menyebabkan munculnya kebutuhan besar untuk menilai kualitas air permukaan termasuk di dalamnya kualitas air sungai (Şener dkk, 2017). Kualitas air merupakan istilah yang dapat menggambarkan kesesuaian air untuk penggunaan tertentu seperti untuk air minum, perikanan, irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, kualitas air merupakan kondisi kualitatif yang dapat diukur atau diuji berdasarkan parameter-parameter dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Parameter yang dimaksud tersebut meliputi parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, COD, kadar logam dan sebagainya) dan parameter mikrobiologi (keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya). Kualitas air berkaitan dengan baku mutu air yang merupakan batas maksimal makhluk hidup, zat, energi, komponen atau unsur pencemar yang ada atau harus ada, yang keberadaannya dalam air masih dapat diterima. Kualitas air juga berhubungan dengan pencemaran air. Semakin tinggi pencemaran yang terjadi pada suatu perairan maka semakin rendah kualitas airnya. Kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang ada di sekitarnya. Apabila aktivitas tersebut diimbangi dengan kesadaran tinggi terhadap kelestarian lingkungan sungai, maka kondisi kualitas air sungai akan menjadi relatif baik. Begitu juga sebaliknya, kualitas air sungai akan menjadi buruk apabila tidak ada kesadaran dari masyarakat (Yogafanny, 2015).

2.3. Pencemaran Air

Pencemaran air dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 diartikan sebagai masuknya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia baik secara sengaja maupun tanpa sengaja, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan definisi tersebut,

penyebab terjadinya pencemaran dapat berupa masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain yang berupa gas, bahan-bahan terlarut dan partikulat ke dalam air yang menyebabkan kualitas air tercemar sehingga mengganggu fungsi air. Masukan tersebut sering disebut dengan istilah unsur pencemar (polutan), yang pada prakteknya masukan tersebut berupa buangan yang bersifat rutin, misalnya buangan limbah cair.

Bahan pencemar (polutan) adalah bahan-bahan yang bersifat asing bagi alam atau bahan yang berasal dari alam itu sendiri yang memasuki suatu tatanan ekosistem sehingga mengganggu peruntukan ekosistem tersebut. Berdasarkan cara masuknya ke dalam lingkungan, polutan dikelompokkan menjadi dua, yaitu polutan alamiah dan polutan antropogenik (Effendi, 2003). Polutan alamiah adalah polutan yang memasuki suatu lingkungan (badan air) secara alami, misalnya akibat letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir dan fenomena alam yang lain. Polutan yang memasuki suatu ekosistem secara alamiah sukar dikendalikan. Polutan antropogenik adalah polutan yang masuk ke badan air akibat aktivitas manusia, misalnya kegiatan domestik (rumah tangga), kegiatan urban (perkotaan) maupun kegiatan industri. Intensitas polutan antropogenik dapat dikendalikan dengan cara mengontrol aktivitas yang menyebabkan timbulnya polutan tersebut.

Berdasarkan perbedaan sifat-sifatnya, polutan air dapat dikelompokkan menjadi 9 (sembilan) kelompok yaitu : (1) padatan; (2) bahan buangan yang membutuhkan oksigen; (3) mikroorganisme; (4) komponen organik sintetis; (5) nutrisi tanaman; (6) minyak; (7) senyawa anorganik dan mineral; (8) bahan radioaktif dan (9) panas. Pengelompokan tersebut bukan merupakan pengelompokan yang baku, karena suatu jenis polutan dapat dimasukkan ke dalam lebih dari satu kelompok (Fardiaz, 1992).

Pencemaran air yang terjadi dapat diketahui secara langsung dan tak langsung. Pengamatan secara langsung dapat dilakukan di lapangan dengan melihat kondisi air di sungai apakah terlihat keruh atau tidak, selain itu juga melalui bau dan kontak air dengan kulit apakah menyebabkan iritasi (gatal-gatal) atau tidak. Pengamatan tidak langsung dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sungai kemudian dilakukan pengujian di laboratorium. Pengujian di laboratorium ini dapat

memberikan informasi yang lebih akurat karena parameter yang dapat di uji di laboratorium lebih banyak dibanding dengan parameter yang dapat diamati secara langsung di lapangan. Baku mutu air yang diacu dalam penentuan kualitas air ini tergantung pada kelas air dan peruntukannya. Sungai termasuk dalam air kelas II. Berikut merupakan tabel baku mutu air kelas II sesuai PP Nomor 82 Tahun 2001 dan parameter kunci yang akan diuji dalam penelitian ini:

Tabel 1. Parameter Uji yang Diteliti.

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1	TSS	mg/L	50
2	DO	mg/L	4
3	BOD	mg/L	3
4	COD	mg/L	25
5	Total Fosfat	mg/L	0,2
6	Fecal coliform	jml/100 mL	1000
7	Total Coliform	jml/100 mL	5000

2.4. Sumber Pencemaran

Sumber pencemar air berdasarkan karakteristik limbah yang dihasilkan dapat dibedakan menjadi sumber limbah domestik dan sumber limbah non domestik. Sumber limbah domestik umumnya berasal dari daerah pemukiman penduduk dan sumber limbah non domestik berasal dari kegiatan industri, pertanian dan peternakan, perikanan, pertambangan atau kegiatan yang bukan berasal dari wilayah pemukiman.

Yuliasuti (2011) menjelaskan bahwa berdasarkan sumbernya, jenis limbah cair yang dapat mencemari air dapat dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu :

1. Limbah cair domestik, adalah limbah cair yang berasal dari pemukiman, tempat-tempat komersial (perdagangan, perkantoran, institusi) dan tempat-tempat rekreasi. Air limbah domestik yang berasal dari pemukiman terutama terdiri atas tinja, air kemih, dan buangan limbah cair (kamar mandi, dapur, cucian).
2. Limbah cair industri adalah limbah cair yang dikeluarkan oleh industri sebagai akibat proses produksi. Limbah cair ini dapat berasal dari air bekas pencuci,

bahan pelarut ataupun air pendingin dari industri-industri tersebut. Pada umumnya limbah cair industri lebih sulit dalam pengolahannya karena zat-zat yang terkandung di dalamnya berupa bahan atau zat pelarut, mineral, logam berat, zat-zat organik, lemak, garam-garam, zat warna, nitrogen, sulfida, amoniak, dan lain-lain yang bersifat toksik.

3. Limbah pertanian adalah limbah yang bersumber dari kegiatan pertanian seperti penggunaan pestisida, herbisida, fungisida dan pupuk kimia yang berlebihan.
4. Infiltration/inflow merupakan limbah cair yang berasal dari perembesan air yang masuk ke dalam dan luapan dari sistem pembuangan air kotor.

2. 5. Indikator Pencemaran Air

Indikator bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui (Wardhana, 2004) :

1. Adanya perubahan suhu air
2. Adanya perubahan konsentrasi pH
3. Adanya perubahan warna, bau dan rasa air
4. Timbulnya endapan, koloidal, bahan pelarut
5. Adanya mikroorganisme
6. Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan

Pengamatan secara fisik, kimia dan biologis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan kualitas air (Warlina, 2004). Parameter kunci yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran air antara lain :

a. Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solid/TSS*)

Merupakan bahan-bahan tersuspensi yang mempunyai diameter $> 1 \mu\text{m}$ dan tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori $0,45 \mu\text{m}$. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air (Effendi, 2003). Padatan tersuspensi merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap (Azwir, 2006).

b. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*)

Merupakan oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di air untuk pernapasan, proses metabolisme maupun pertukaran zat yang dapat menghasilkan energi untuk pembiakan dan pertumbuhan (Pariwono, 2005). Oksigen terlarut mempunyai peran penting untuk kelangsungan hidup organisme air, selain itu juga berperan untuk menguraikan bahan organik dan anorganik pada proses aerobik dalam air. Dalam perairan, sumber utama oksigen berasal dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis organisme di perairan tersebut (Ningrum, 2018). Kebutuhan tiap organisme terhadap oksigen terlarut berbeda dan relatif bervariasi tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang dan Kusumah, 2017).

c. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk melakukan proses mikrobiologi yang ada di dalam air. BOD menggambarkan banyaknya bahan organik yang dapat terdekomposisi secara biologis, dan bahan organik yang dimaksudkan adalah lemak, glukosa, protein, ester, aldehida dan sebagainya (Effendi, 2003). BOD merupakan tolak ukur pencemaran limbah dari suatu perairan (Hamuna dkk., 2018). Makin besar nilai konsentrasi BOD suatu perairan, menunjukkan bahwa konsentrasi bahan organik di dalam perairan juga tinggi (Yudo, 2010). Jeffries dan Mills (1996) menyebutkan bahwa perairan alami memiliki nilai BOD antara 0,5 – 7,0 mg/L sedangkan perairan yang memiliki BOD lebih dari 10 mg/L dianggap telah mengalami pencemaran (Effendi, 2003).

d. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Adalah kebutuhan oksigen secara kimiawi yang artinya menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis menjadi CO₂ dan H₂O (Effendi, 2003). Menurut Wardhana (2004) angka COD adalah ukuran pencemaran air oleh total zat organik yang dapat diuraikan secara kimia.

e. Fosfat

Dalam perairan, fosfat ditemukan dalam bentuk ortofosfat dan polifosfat. Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu, sebelum dimanfaatkan sebagai sumber fosfat. Sumber alami fosfat di perairan adalah pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik. Sumber antropogenik fosfat adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfat yang berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi keberadaan fosfor (Effendi, 2003). Dalam perairan alami keberadaan fosfat biasanya relatif kecil apabila dibandingkan dengan keberadaan nitrogen (Sheftiana dkk., 2017). Komposisi dari input fosfat terdiri dari industri sebesar 7,3%, derivasi deterjen 40%, buangan manusia 44% dan pembersih rumah sebesar 6,7% (Yudo, 2010). Dari komposisi ini dapat diketahui bahwa adanya berbagai aktivitas manusia dan semakin banyaknya jumlah populasi manusia menjadi penyumbang yang sangat signifikan bagi lepasnya fosfat ke lingkungan perairan (Yudo, 2010).

f. Bakteri Coliform Total

Coliform total adalah jumlah total atau kumpulan dari berbagai jenis bakteri yang terdapat dalam sampel uji yang diujikan. Coliform total dapat berperan sebagai salah satu indikator untuk mendeteksi keberadaan pathogen di suatu perairan (Yogafanny, 2015). Lingkungan perairan mudah tercemar oleh mikroorganisme patogen (berbahaya) yang masuk dari berbagai sumber seperti pemukiman, pertanian dan peternakan. Bakteri yang umum digunakan sebagai indikator tercemarnya suatu badan air adalah bakteri yang tergolong *Escheria coli*, yang merupakan salah satu bakteri yang tergolong coliform dan hidup normal dalam kotoran manusia dan hewan (Effendi, 2003). Keberadaan bakteri ini dapat digunakan sebagai indikator dalam menilai tingkat higienitas suatu perairan.

Bakteri coliform total merupakan semua jenis bakteri aerobik, anaerobik fakultatif, dan *rod-shape* (bakteri batang) yang dapat memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. Bakteri *coliform* total

terdiri dari *Escheria coli*, *Citrobacter*, *Klebsiella* dan *Enterobacter* (Effendi, 2003). Nilai coliform total berbanding lurus dengan tingkat pencemaran (Yogafanny, 2015). *Fecal coliform* adalah anggota dari *coliform* yang mampu memfermentasi laktosa pada suhu 44,5°C dan merupakan bagian paling dominan (97%) pada tinja manusia dan hewan (Effendi, 2003). *Fecal coliform* merupakan bakteri yang banyak dihasilkan dari *septic tank*. Keberadaan bakteri pada perairan mengindikasikan kualitas air permukaan dan kesesuaian pemanfaatan air tersebut sebagai air minum, irigasi, rekreasi ataukah untuk perikanan (Santy dkk, 2017).

2.6. Indeks Pencemaran

Di dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dijelaskan bahwa penentuan status mutu air dapat dilakukan dengan Metode STORET atau Metode Indeks Pencemaran. Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}}$$

Dimana :

- Lij = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan (j)
- Ci = Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei
- IPj = Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
- (Ci/Lij)M = Nilai Ci/Lij maksimum
- (Ci/Lij)R = Nilai Ci/Lij rata-rata

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat tidaknya suatu perairan dipakai untuk peruntukan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Evaluasi terhadap nilai IP ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hubungan Antara Nilai IP dengan Mutu Perairan

Nilai IP	Mutu Perairan
0 – 1,0	Kondisi baik
1,1 – 5,0	Cemar ringan
5,0 – 10,0	Cemar sedang
>10,0	Cemar berat

Sumber : Keputusan Menteri LH No. 115 Tahun 2003

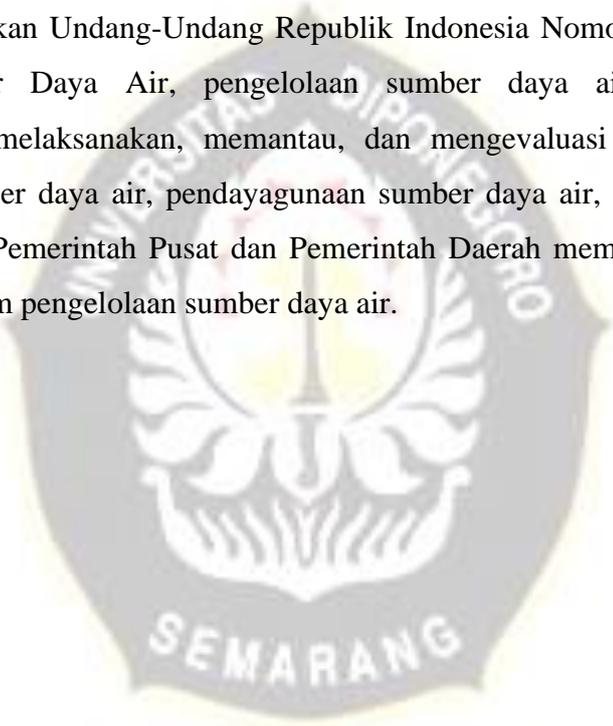
2.7. Peran Kelembagaan Pemerintahan

Kelembagaan dapat diartikan sebagai suatu proses dalam interaksi masyarakat, dimana dalam upaya untuk mencapai tujuan bersama didalamnya melibatkan organisasi sebagai pelaksananya (Noor, 2015). Pengertian kelembagaan menurut Wibowo (2011) adalah seperangkat norma-norma, keyakinan-keyakinan dan nilai-nilai yang nyata, yang terpusat pada kebutuhan-kebutuhan sosial dan serangkaian tindakan yang penting dan berulang. Uphoff (1986) menyebutkan bahwa faktor dominan yang mempengaruhi kelembagaan adalah unsur-unsur aturan, tingkah laku atau kode etik, norma, hukum dan faktor pengikat lainnya antar anggota masyarakat yang membuat orang saling mendukung dan bisa berproduksi atau menghasilkan sesuatu karena adanya jaminan keamanan dan penguasaan atas sumber daya alam yang didukung oleh peraturan dan penegakan hukum serta insentif untuk menaati aturan atau menjalankan institusi. Kelembagaan/institusi dapat berjalan dengan baik apabila terdapat infrastruktur kelembagaan, penataan kelembagaan dan mekanisme kelembagaan yang jelas (Ridlo, 2017).

Kelembagaan mempunyai struktur dari tingkat pusat hingga di unit administratif desa yang dapat disebut sebagai kelembagaan lokal. Lembaga-lembaga yang ada di desa biasanya terbentuk karena adanya inisiatif dari masyarakat setempat dan umumnya masih bersifat tradisional. Dengan keterbatasan yang ada lembaga-lembaga lokal di tingkat desa juga telah mampu menghasilkan kebijakan-kebijakan untuk mengelola lingkungan menuju pembangunan berkelanjutan (Giyarsih, 2010). Dalam Noor (2015) menuliskan bahwa terdapat tiga komponen yang dimiliki oleh kelembagaan, yaitu :

- 1) Aturan formal, yang meliputi konstitusi, hukum dan seluruh regulasi pemerintah lainnya. Aturan ini membentuk sistem politik, ekonomi dan keamanan.
- 2) Aturan informasi, yang meliputi pengalaman, agama, nilai-nilai tradisional dan seluruh faktor yang dapat membentuk persepsi masing-masing individu tentang dunia.
- 3) Mekanisme penegakan, semua kelembagaan akan efektif apabila diiringi oleh mekanisme penegakan.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah mempunyai tugas dan wewenang dalam pengelolaan sumber daya air.



Sekolah Pascasarjana

Tabel 3. Tugas dan Wewenang Lembaga Pemerintah Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air

No.	Tingkat Kelembagaan	Tugas dan Wewenang
1	Pusat	<ul style="list-style-type: none"> a. Menetapkan kebijakan. b. Menetapkan pola pengelolaan sumber daya air. c. Menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air. d. Menetapkan kawasan lindung sumber air. e. Menetapkan zona konservasi air tanah. f. Menetapkan status daerah irigasi. g. Menetapkan izin. h. Membentuk wadah koordinasi. i. Menetapkan norma, standar, prosedur, dan kriteria. j. Membentuk pengelola sumber daya air. k. Menetapkan nilai satuan BJPSDA.
2	Propinsi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menetapkan kebijakan. b. Menetapkan pola pengelolaan sumber daya air. c. Menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air. d. Menetapkan kawasan lindung sumber air. e. Menetapkan zona konservasi air tanah. f. Menetapkan izin. g. Membentuk wadah koordinasi. h. Menetapkan norma, standar, prosedur, dan kriteria. i. Membentuk pengelola sumber daya air. j. Menetapkan nilai satuan BJPSDA k. Melaksanakan pengelolaan sumber daya air dan kawasan lindung sumber air. l. Menjamin penyediaan air baku. m. Mengembangkan dan mengelola sistem irigasi dan sistem penyediaan air minum. n. Menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan SDA. o. Memberikan bantuan teknis dan bimbingan teknis. p. Memfasilitasi penyelesaian sengketa. q. Melakukan pengawasan.
3	Kabupaten/Kota	<ul style="list-style-type: none"> a. Menetapkan kebijakan. b. Menetapkan pola pengelolaan sumber daya air. c. Menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air. d. Menetapkan kawasan lindung sumber air. e. Menetapkan izin. f. Membentuk wadah koordinasi. g. Menetapkan nilai satuan BJPSDA. h. Mengembangkan dan mengelola sistem irigasi, kawasan lindung sumber air, dan sistem penyediaan air minum. i. Menjamin penyediaan air baku

No.	Tingkat Kelembagaan	Tugas dan Wewenang
		<ul style="list-style-type: none"> j. Mengupayakan penyediaan air dan memenuhi kebutuhan pokok. r. Menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan SDA. s. Memberikan bantuan teknis dan bimbingan teknis. k. Memfasilitasi penyelesaian sengketa.
4	Desa	<ul style="list-style-type: none"> a. Membantu mengelola sumber daya air di wilayah desa. b. Mendorong prakarsa dan partisipasi masyarakat desa dalam pengelolaan sumber daya air. c. Ikut serta dalam menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas, dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan SDA. d. Membantu memenuhi kebutuhan pokok minimal sehari-hari atas air

Sumber : Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019

2.8. Peran Serta Masyarakat

2.8.1. Definisi Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat berhubungan dengan keterlibatan masyarakat lokal dalam proses pengambilan keputusan untuk mengatasi suatu permasalahan (Shomkegh dkk, 2018). Peran serta masyarakat adalah ikut sertanya seluruh anggota masyarakat dalam memecahkan suatu permasalahan masyarakat tersebut. Partisipasi masyarakat di bidang lingkungan hidup berarti keikutsertaan seluruh anggota masyarakat dalam memecahkan setiap permasalahan. Di dalam hal ini masyarakat sendirilah yang aktif memikirkan, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program-program lingkungan hidup masyarakatnya. Lembaga atau wadah yang ada di masyarakat hanya dapat mendukung, memotivasi, dan membimbingnya (Notoatmodjo, 2014). Peran serta masyarakat sangat penting dalam meningkatkan sistem pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Mutu peran serta masyarakat dipengaruhi oleh wawasan lingkungan, tingkat pendidikan, tingkat kesadaran, kesempatan dan ruang gerak yang memadai bagi prakarsa masyarakat (Fadjarajani dkk, 2018). Peran serta dapat diartikan sebagai keterlibatan

aktif masyarakat dalam berbagai kegiatan yang bersangkutan dengan upaya pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan (Maridi, 2012).

2.8.2. Elemen-Elemen Peran Serta Masyarakat

a. Motivasi

Motivasi adalah persyaratan masyarakat untuk berpartisipasi. Masyarakat akan sulit untuk berpartisipasi di semua program tanpa adanya motivasi. Timbulnya motivasi harus dari masyarakat itu sendiri dan pihak luar hanya memberikan dukungan dan motivasi saja. Maka dari itu pendidikan terkait lingkungan hidup sangat dibutuhkan untuk meningkatkan tumbuhnya motivasi masyarakat (Notoatmodjo, 2014).

b. Komunikasi

Komunikasi merupakan suatu proses penyampaian dan penerimaan pesan yang dapat menyampaikan ide dan penerimaan informasi kepada masyarakat. Media masa seperti TV, radio, film, poster, dan sebagainya. Sebagian dari informasi tersebut sangat efektif untuk menyampaikan pesan yang nantinya dapat menimbulkan suatu partisipasi (Notoatmodjo, 2014). Menurut Nasir (2009) menyebutkan bahwa komunikasi merupakan penyampaian informasi dalam sebuah interaksi tatap muka yang berisi ide, perhatian, perasaan, makna serta pikiran yang diberikan kepada penerima pesan dengan harapan penerima pesan menggunakan informasi tersebut untuk mengubah sikap dan perilaku.

Komunikasi mempunyai beberapa tujuan. Tujuan utama komunikasi yaitu sebagai perubahan sikap (*attitude change*) seorang komunikasi setelah menerima pesan kemudian sikapnya berubah menjadi positif maupun negatif. Komunikasi sebagai perubahan pendapat (*opinion change*) yaitu dalam komunikasi berusaha untuk menciptakan pemahaman, pemahaman adalah kemampuan memahami pesan secara cermat apa yang dimaksudkan oleh komunikator. Setelah memahami apa yang dimaksud komunikator, maka akan tercipta pendapat yang berbeda-beda bagi komunikan. Komunikasi sebagai perubahan perilaku (*behavior change*) yaitu komunikasi bertujuan untuk mengubah perilaku maupun tindakan seseorang. Komunikasi sebagai perubahan sosial (*social change*) yaitu untuk membangun dan

memelihara ikatan hubungan dengan orang lain sehingga hubungannya menjadi semakin baik (Nasir, 2009).

c. Koordinasi

Suatu usaha kerjasama antara badan, instansi, unit dalam pelaksanaan tugas-tugas tertentu, sehingga terdapat saling mengisi, saling membantu dan saling melengkapi. Koordinasi juga merupakan suatu usaha yang sinkron / teratur untuk menyediakan jumlah dan waktu yang tepat dan mengarahkan pelaksanaan untuk menghasilkan suatu tindakan yang seragam dan harmonis pada sasaran yang telah ditentukan (Nasir, 2009).

d. Mobilisasi

Mobilisasi merupakan partisipasi yang bukan hanya terbatas pada tahap pelaksanaan program. Partisipasi masyarakat dapat dimulai seawal mungkin sampai seakhir mungkin, dari identifikasi masalah, menentukan prioritas, perencanaan, program, pelaksanaan sampai dengan monitoring dan program (Notoatmodjo, 2014).

2.8.3. Metode Peran Serta Masyarakat

a. Partisipasi dengan paksaan

Partisipasi dengan paksaan (*Enforcement Participation*) yaitu memaksa masyarakat untuk kontribusi dalam suatu program, baik melalui perundang-undangan, peraturan-peraturan maupun dengan perintah lisan saja. Cara ini akan lebih cepat hasilnya dan mudah. Tetapi masyarakat akan takut, merasa dipaksa dan kaget, karna dasarnya bukan kesadaran (*awarenees*), tetapi ketakutan. Akibatnya lagi masyarakat tidak akan mempunyai rasa memiliki terhadap program (Notoatmodjo, 2014).

b. Partisipasi dengan persuasi dan edukasi

Partisipasi dengan persuasi dan edukasi yaitu suatu partisipasi yang didasari pada kesadaran. Sukar ditumbuhkan dan akan memakan waktu yang lama. Tetapi bila tercapai hasilnya ini akan memiliki rasa memiliki dan rasa memelihara. Partisipasi dimulai dengan penerangan, pendidikan dan sebagainya, baik secara

langsung dan tidak langsung (Notoatmodjo, 2014). Nilai-nilai peran serta masyarakat merupakan suatu pendekatan atau jalan yang terbaik untuk memecahkan permasalahan. Dengan ikut berpartisipasi masyarakat dalam program-program lingkungan hidup berarti masyarakat belajar bertanggung jawab terhadap kondisi lingkungannya masing-masing.

2.8.4. Bentuk Peran Serta Masyarakat

Bentuk peran serta masyarakat dalam suatu kegiatan dapat berupa material dan non material. Jenis-jenis partisipasi/bentuk peran serta masyarakat yang ditulis dalam Sastropoetro (1988) adalah sebagai berikut :

- a. Pikiran.
- b. Tenaga.
- c. Pikiran dan tenaga.
- d. Keahlian.
- e. Barang.
- f. Uang.

Sedangkan syarat yang harus terpenuhi agar dapat melaksanakan partisipasi dengan efektif adalah sebagai berikut (Sastropoetra, 1988):

- a. Adanya waktu.
- b. Adanya dana perangsang secara terbatas.
- c. Subyek partisipasi hendaklah berkaitan dengan organisasi dimana individu yang bersangkutan tergabung.
- d. Partisipan harus memiliki kemampuan untuk berpartisipasi.
- e. Adanya kemampuan untuk melakukan komunikasi timbal balik.
- f. Bebas melakukan peran serta sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.
- g. Adanya kebebasan dalam kelompok, tidak ada paksaan atau tekanan.

Menurut Schubeler (1996) peran serta mempunyai kaitan dengan kehidupan sehari-hari masyarakat dan lebih merupakan proses bukan produk, serta yang terpenting adalah adanya unsur kesediaan masyarakat. Dari berbagai pandangan bentuk peran serta maka peran serta masyarakat dapat dikategorikan dalam (Widyasari, 2008) :

- a. Bentuk sumbangan yaitu material, uang, tenaga dan pikiran.
- b. Bentuk kegiatan yaitu peran serta dilakukan bersama atau sendiri di lingkungan tempat tinggal masing-masing dan peran serta dapat dikenali dari intensitas dan frekuensi kegiatan serta derajat kesukarelaan untuk melakukan kegiatan bersama.

2.8.5. Faktor yang Mempengaruhi Peran Serta

Ada faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi peran serta masyarakat seperti yang dijelaskan berikut ini :

a. Faktor internal

Merupakan faktor yang berasal dari dalam masyarakat sendiri, antara lain usia, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, lama aktif dalam kegiatan, tingkat pendapatan, lama tinggal serta status hunian (Slamet, 1993). Tingkat pendidikan berhubungan dengan adanya kemudahan masyarakat dalam menerima informasi baru (Utami dan Kurniawati, 2013). Asumsinya dengan semakin tinggi pendidikan, maka mempunyai pengetahuan yang luas sehingga mempengaruhi bentuk dan tata cara peran serta yang dapat diberikan (Slamet, 1993).

Jenis pekerjaan mempengaruhi peran serta masyarakat karena berkaitan dengan waktu luang yang dimiliki oleh masyarakat sehingga dapat mengikuti organisasi dan kegiatan bersama (Utami dan Kurniawati, 2013). Masyarakat yang telah sibuk dengan pekerjaan dan rutinitas sehari-hari kurang tertarik untuk menambah kegiatan lagi dengan mengikuti pertemuan, diskusi ataupun seminar (Budiharjo, 1998). Selain pekerjaan, tingkat pendapatan juga berpengaruh pada peran serta masyarakat. Tingkat pendapatan yang besar akan memberikan peluang yang lebih besar bagi masyarakat untuk berperan serta dalam kegiatan bersama.

Faktor status hunian dan lama tinggalnya seseorang dalam suatu lingkungan berpengaruh pada keterlibatan dan peran serta dalam kegiatan bersama. Seseorang yang telah lama mendiami suatu wilayah cenderung mempunyai rasa memiliki dan peduli terhadap sekitarnya sehingga dapat meningkatkan ketertarikan untuk ikut serta dalam memelihara dan memperbaiki lingkungan.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal yang berpengaruh pada peran serta masyarakat diantaranya adalah sikap masyarakat dan efektifitas organisasi masyarakat (Schubeler, 1996). Dalam kehidupan bermasyarakat, seseorang akan terlibat langsung atau tidak langsung melalui lembaga/organisasi terdekat yang ada di sekitarnya seperti RT, RW, dan BPD yang tujuannya adalah mencapai kesejahteraan bersama. Organisasi masyarakat tersebut dibina oleh pemerintah sehingga dapat memelihara dan melestarikan nilai moral dan kearifan lokal yang ada seperti gotong royong dan kekeluargaan. Adanya organisasi masyarakat ini dapat membantu meningkatkan kelancaran pelaksanaan tugas pemerintah. Oleh karena itu keterlibatan aktif dari *stakeholder* dalam organisasi kerja yaitu aparat pemerintah dan masyarakat merupakan unsur yang harus terkandung dalam peran serta (Widyasari, 2008). Peningkatan peran serta masyarakat memerlukan adanya pembinaan dan kerjasama antara sektor pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, masyarakat lokal serta akademisi (Apipalukul dkk, 2015)

2.8.6. Tingkatan Peran Serta Masyarakat

Menurut Sherry R. Arnstein (1969) peran serta masyarakat dalam program pembangunan yang dilaksanakan oleh pemerintah dapat dibagi dalam 8 (delapan) tingkatan partisipasi masyarakat. Tingkatan partisipasi dari tertinggi hingga terendah dijelaskan sebagaimana berikut :

1. *Citizen Control*

Masyarakat dapat berperan serta dan dapat mengendalikan seluruh proses pengambilan keputusan. Masyarakat mempunyai kekuasaan untuk mengatur program atau kelembagaan yang berkaitan dengan kepentingannya. Selain itu masyarakat juga mempunyai wewenang dan dapat melakukan negosiasi dengan pihak lain yang ingin melakukan perubahan. Pada tingkatan ini masyarakat langsung berhubungan dengan sumber dana untuk mendapatkan bantuan tanpa melalui pihak ketiga.

2. *Delegated Power*

Masyarakat diberikan limpahan kewenangan untuk membuat keputusan pada rencana tertentu. Untuk menyelesaikan permasalahan, pemerintah harus mengadakan negosiasi dengan masyarakat tidak dengan tekanan dari atas, masyarakat dimungkinkan mempunyai kendali atas keputusan pemerintah.

3. *Partnership*

Masyarakat berhak melakukan perundingan dengan pengambil keputusan/pemerintah dan atas kesepakatan bersama kekuasaan dibagi antara masyarakat dengan pemerintah. Ada kesepakatan bersama untuk saling membagi tanggung jawab dalam perencanaan, pengendalian keputusan, penyusunan kebijaksanaan serta pemecahan masalah yang dihadapi.

4. *Placation*

Pemerintah/pemegang kekuasaan menunjuk sejumlah orang dari bagian masyarakat yang dipengaruhi untuk menjadi anggota suatu badan publik, dimana mereka mempunyai akses tertentu pada proses pengambilan keputusan. Usulan dari masyarakat tetap diperhatikan, akan tetapi karena kedudukannya relatif rendah dan jumlah yang lebih sedikit apabila dibandingkan dengan anggota dari pemerintah maka tidak mampu mempengaruhi keputusan.

5. *Consultation*

Masyarakat tidak hanya mendapatkan informasi tetapi juga diundang untuk berbagi pendapat walaupun tidak ada jaminan bahwa pendapat yang dikemukakan akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Metode yang sering digunakan adalah survey tentang arah pikiran masyarakat, pertemuan di lingkungan masyarakat atau dengar pendapat dengan masyarakat.

6. *Informing*

Pemerintah/pemegang kekuasaan hanya memberikan informasi kepada masyarakat terkait proposal kegiatan, masyarakat tidak diberdayakan untuk

mempengaruhi hasil. Informasi yang diberikan dapat berupa hak, tanggung jawab dan berbagai pilihan api tidak ada umpan balik atau kekuatan negosiasi dari masyarakat. Informasi diberikan pada tahapan akhir perencanaan sehingga masyarakat hanya mempunyai sedikit kesempatan untuk mempengaruhi rencana yang telah disusun.

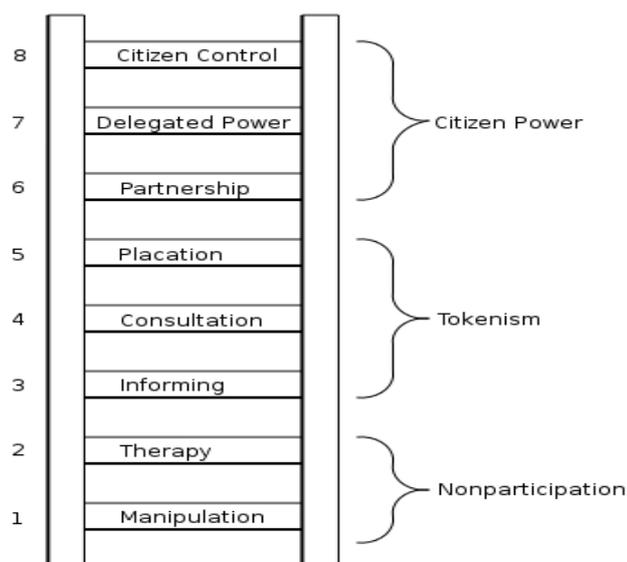
7. *Therapy*

Pemerintah/pemegang kekuasaan memberikan alasan proposal dengan berpura-pura melibatkan masyarakat. Pada tingkatan ini terjadi kecenderungan untuk mengubah pola pikir masyarakat daripada mendapatkan masukan dari masyarakat itu sendiri.

8. *Manipulation*

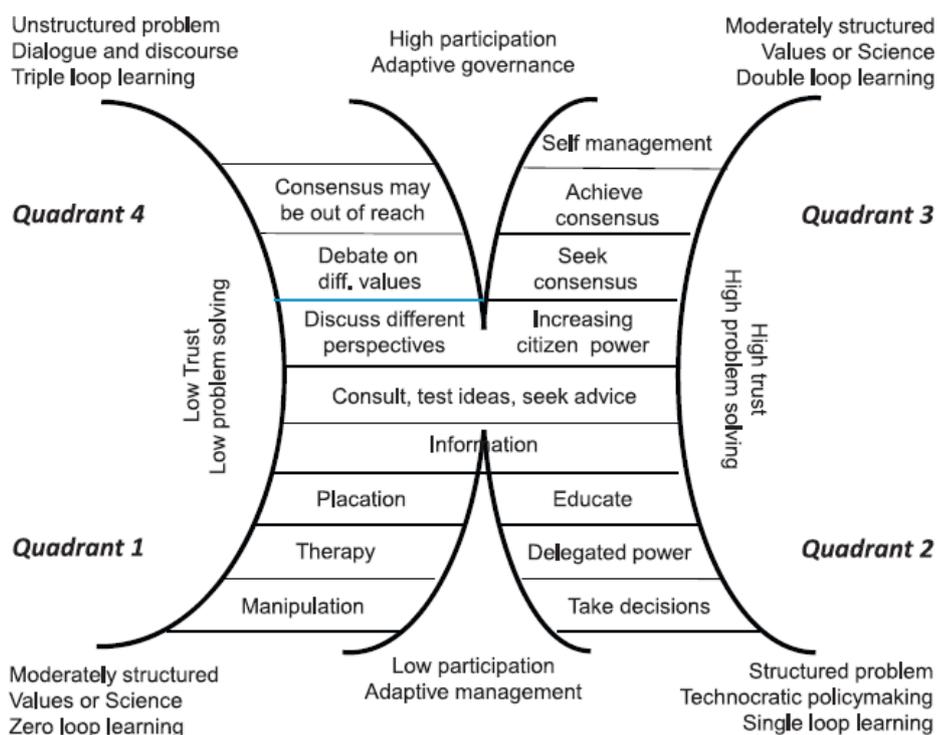
Tingkatan yang paling rendah dimana masyarakat hanya dipakai namanya saja. Kegiatan untuk melakukan manipulasi informasi dan menjanjikan keadaan yang lebih baik meskipun tidak akan pernah terjadi. Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh dukungan publik.

Tingkatan partisipasi dari Arnstein digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Tangga partisipasi Arnstein

Tangga partisipasi merupakan alat evaluasi karena dapat digunakan untuk mempelajari bagaimana kebijakan dan mekanisme partisipasi telah diterapkan. Sedangkan tangga partisipasi terbelah merupakan alat evaluasi yang dapat digunakan untuk menilai bagaimana partisipasi pemangku kepentingan dapat dikembangkan secara spesifik pada berbagai situasi dan apakah partisipasi yang dilakukan sejalan dengan sifat masalah dan hasil yang diinginkan. Tangga ini dapat menjadi alat strategis yang dapat dibuat oleh pembuat kebijakan untuk memutuskan pada tingkat apa partisipasi masyarakat dapat dilibatkan dan dalam rangka untuk mencapai tujuan seperti apa. Model tangga partisipasi terbelah menurut Hurlbert dan Gupta (2015) merupakan modifikasi dari tangga partisipasi Arnstein dengan melakukan pembagian di bagian bawah dan bagian atas yang digambarkan sebagai berikut (Gambar 2) :



Gambar 2. Tangga partisipasi terbelah (Hurlbert dan Gupta, 2015)

Kuadran satu merupakan tempat untuk masalah yang cukup terstruktur di mana ada ketidaksepakatan pada pengetahuan, norma atau nilai-nilai, tingkat

kepercayaan yang rendah, dan metode partisipasi yang dihasilkan bukan dalam tahap belajar, tetapi dalam manipulasi, terapi atau penempatan seperti yang ditunjukkan pada tangga Arnstein (1969). Contoh permasalahan yang termasuk dalam kuadran ini adalah isu pengembangan sumber daya dengan dampak kumulatif yang tidak pasti, yang melibatkan atau mengakibatkan orang dan kepentingan menjadi terpinggirkan (Hurlbert dan Gupta, 2015).

Kuadran dua diisi oleh masalah terstruktur di mana ada kesepakatan tentang ilmu dan nilai-nilai. Masalah-masalah ini dapat ditangani oleh teknokrat atau birokrat yang mengambil keputusan untuk kepentingan publik yang mengarah ke pembelajaran dalam pembuatan dan implementasi kebijakan, teknokrat sesekali berinteraksi dengan publik untuk mendidik atau terdidik. Pembuat kebijakan dapat menggunakan manajemen adaptif tradisional untuk menguji, berhipotesis dan belajar (Hurlbert dan Gupta, 2015).

Kuadran tiga diisi oleh masalah yang cukup terstruktur dengan kepercayaan tinggi, tetapi terdapat ketidaksepakatan pada nilai dan ilmu. Masalah seperti itu membutuhkan tingkat keterlibatan warga yang tinggi, arus informasi berulang, dan harus mengarah pada pembelajaran dua arah untuk mengatasi ketidakpastian. Saat pembelajaran tersebut dapat dicapai, masalah yang terjadi dapat diperlakukan seperti masalah terstruktur yang membutuhkan pengambilan keputusan secara teknokratis. Masalah-masalah ini biasanya membutuhkan adaptasi tata kelola untuk menangani multi-level, sistem multi-aktor dengan interaksi lintas skala. Begitu konsensus terjadi dan proses manajemen diri dimulai, manajemen adaptif mungkin digunakan seperti dalam sistem hibrida berbasis komunitas manajemen sumber daya. Pengaturan ini merupakan bagian dari jaringan pemerintahan yang lebih luas (Hurlbert dan Gupta, 2015).

Kuadran empat adalah tempat untuk masalah tidak terstruktur berada, kombinasi ketidakpastian dalam pengetahuan dan nilai-nilai serta terhubung dengan gejala masalah lain. Masalah yang sulit dipecahkan dan sulit dipahami dipengaruhi oleh faktor sosial dan politik yang dinamis disertai dengan kepercayaan yang rendah dan perdebatan yang tinggi. Contoh permasalahannya adalah penggunaan tenaga nuklir yang aman, penyimpanan uranium bekas, ketegangan

antara pembangunan dan pertumbuhan dengan keberlanjutan, dan perubahan iklim. Masalah seperti itu membutuhkan pembelajaran tiga putaran melalui partisipasi tinggi, dialog, membangun kepercayaan dan wacana dengan memaparkan konteks, dinamika kekuatan dan nilai-nilai yang mendasarinya. Beberapa masalah seperti pembangunan berkelanjutan dan perubahan iklim dapat menempati kuadran ini (Hurlbert dan Gupta, 2015).

2.9. Strategi Pengelolaan Kualitas Sumber Daya Air

Strategi merupakan suatu alat/cara yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan. Dalam melaksanakan upaya pengelolaan kualitas sumber daya air memerlukan perencanaan yang strategis yang di dalamnya meliputi proses analisis, perumusan dan evaluasi strategi-strategi itu. Salah satu metode yang digunakan dalam perencanaan strategis adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). AHP adalah suatu alat pendukung keputusan yang telah dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP merupakan prosedur pengambilan keputusan dengan menggunakan multi kriteria yang diukur dengan skala numerik (Al Mamun dkk, 2019). AHP akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (2008), definisi hierarki adalah suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan menjadi lebih sederhana kemudian dapat diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan yang kompleks akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Syaifullah, 2010).

Alasan penggunaan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain adalah sebagai berikut (Syaifullah, 2010) :

- 1) Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
- 2) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

- 3) Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Selain itu, dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan yang telah ada sebelumnya, metode AHP lebih sederhana (Syamsuddin dan Hwang, 2009). AHP tidak hanya digunakan untuk institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diimplementasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. AHP dapat diandalkan karena dalam AHP suatu prioritas disusun dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses yang terstruktur (hierarki) dan masuk akal. AHP bertujuan untuk membuat masalah yang kompleks menjadi tersistem, melalui metode kuantitatif dapat memberikan tingkat dekomposisi dari perspektif yang berbeda, mengkontekstualisasikan untuk membuat penilaian yang komprehensif sehingga dapat melaksanakan pengambilan keputusan yang tepat (Wang & Jhen, 2010). Pada intinya AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hierarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan). Peralatan utama yang dibutuhkan dalam AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahkannya suatu masalah yang kompleks atau tidak terstruktur dalam sub – sub masalah, kemudian menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarki (Kusrini, 2007).

2.9.1. Prinsip Dasar *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Terdapat prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP yaitu : *Decomposition, Comparative Judgement, synthesis of priority* dan *Logical Consistency* (Atmanti, 2008). Secara garis besar dasar AHP yang perlu dipahami adalah sebagai berikut:

1. Dekomposisi masalah

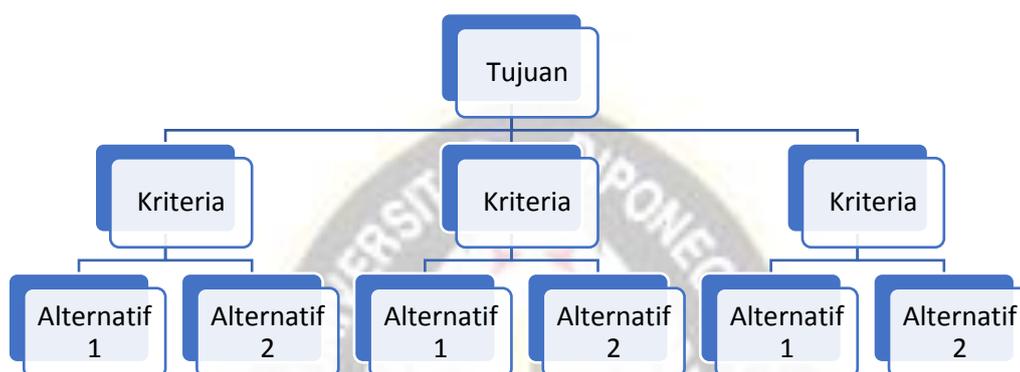
Dalam tahapan ini struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian dalam sebuah hierarki (Marsono, 2020). Dengan kata lain, suatu tujuan yang

utuh, didekomposisi (dipecahkan) kedalam unsur penyusunnya. Bentuk hierarki dekomposisi adalah sebagai berikut :

Tingkat pertama : Melambangkan tujuan keputusan (*Goal*)

Tingkat kedua : Melambangkan kriteria – kriteria

Tingkat ketiga : Melambangkan alternatif -alternatif



Gambar 3. Struktur hierarki dalam AHP

2. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen

Merupakan tahapan untuk membuat penilaian dari perbandingan berpasangan dengan tujuan menghasilkan sebuah skala kepentingan relatif dari masing-masing elemen (Marsono, 2020). Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan mempengaruhi prioritas elemen-elemen (Atmanti, 2008).

Sekolah Pascasarjana

Tabel 4 . Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua faktor sama pentingnya
3	Faktor yang satu sedikit lebih penting daripada faktor yang lainnya
5	Faktor satu esensial atau lebih penting daripada faktor lainnya
7	Satu faktor jelas lebih penting daripada faktor lainnya
9	Satu faktor mutlak lebih penting daripada faktor lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara, diantara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat angka 2 jika dibandingkan dengan aktivitas j maka j mempunyai nilai $\frac{1}{2}$ dibanding dengan i

Sumber : Kusri, 2007

3. Penentuan prioritas pada masing-masing hierarki

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas (Kusri, 2007).

4. Konsistensi logis

Merupakan ukuran tentang konsisten tidaknya suatu penilaian perbandingan berpasangan. Pengujian ini perlu dilakukan karena adanya kemungkinan terjadi penyimpangan karena ketidak konsistenan dalam preferensi seseorang (Atmanti, 2008).

2.9.2 Kelebihan dan Kelemahan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

AHP memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Kelebihan analisis ini adalah (Marsono, 2020):

1. **Kesatuan (*Unity*)**. AHP membuat permasalahan yang kompleks menjadi suatu model yang mudah dipahami.
2. **Kompleksitas (*Complexity*)**. AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. **Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)**. AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
4. **Struktur Hierarki (*Hierarchy Structuring*)**. AHP cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
5. **Pengukuran (*Measurement*)**. AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
6. **Konsistensi (*Consistency*)**. AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
7. **Sintesis (*Synthesis*)**. AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
8. **Trade Off**. AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
9. **Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)**. AHP tidak memaksakan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
10. **Pengulangan Proses (*Process Repetition*)**. AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut (Marsono, 2020) :

1. **Ketergantungan model AHP pada input utamanya**. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. **Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik**, sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.