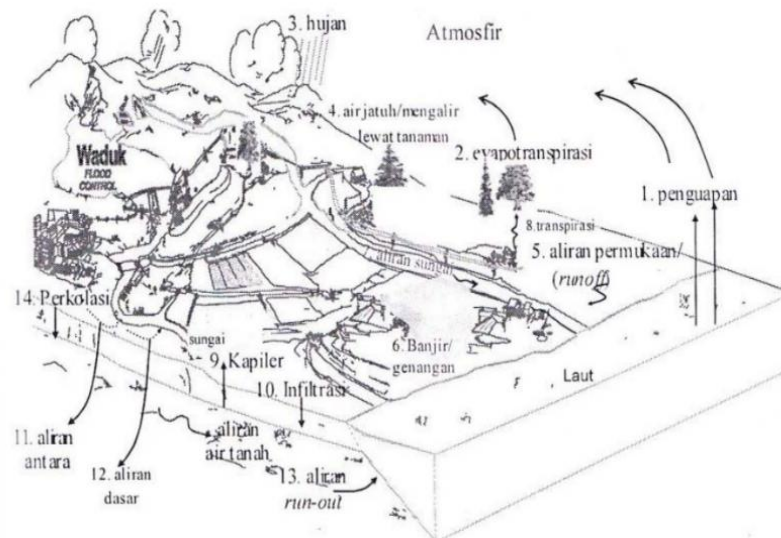


BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1 Sumber Daya Air

Air adalah material yang membuat kehidupan terjadi di bumi. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat (UU No I7 Tahun 2019). Air adalah kebutuhan utama setiap makhluk hidup di Bumi. Baik dari segi kuantitas maupun kualitas, ketersediaan air mutlak diperlukan untuk kepentingan manusia dan tujuan komersial lainnya. Air adalah sumber daya alam yang tidak tetap karena dapat berkurang atau berlebih, membuatnya tidak tetap. Karena itu, air harus dikelola dengan bijak menggunakan pendekatan yang menyeluruh dan terpadu (Kodoatie & Sjarief, 2008).

Sumber air adalah siklus hidrologi, yang menghasilkan air untuk minum dan kebutuhan rumah tangga lainnya, produksi pertanian (baik irigasi maupun tadah hujan), produksi industri, rekreasi, perlindungan lingkungan, dan lainnya. Ini terjadi meskipun air terbatas. Konsep siklus ini sangat penting untuk memahami keseimbangan air di seluruh Bumi.



Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi
(Sumber : Buku Pengelolaan Sumber Daya Air terpadu, 2008)

Secara alami, air bersifat dinamis dan mengalir dari tempat tinggi ke tempat lebih rendah tanpa mengenal batas wilayah administrasi. Hal tersebut menuntut

pengelolaan sumber daya air dilakukan secara terintegrasi dari hulu sampai ke hilir (Undang-Undang No 17 Tahun 2019, 2019)

3.2 Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu

Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) adalah proses yang ditujukan untuk meningkatkan pengembangan dan pengelolaan air, lahan dan sumber daya terkait secara terkoordinasi demi tercapainya kesejahteraan ekonomi dan sosial yang maksimum dengan cara yang adil dan secara mutlak mempertahankan keberlanjutan ekosistem yang vital (Triastianti et al., 2018).

Pengelolaan sumber daya air diperlukan sebagai solusi sekaligus pencegahan dan penyelesaian terhadap konflik. Konflik yang terjadi seperti eksploitasi alam, perubahan tata guna lahan dan penurunan daya dukung tanah terjadi akibat meningkatnya kebutuhan pokok dan pertumbuhan penduduk (Kodoatie & Sjarief, 2008).

3.2.1 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air

Sumber daya alam di Indonesia diatur oleh pemerintah melalui perundang-undangan. Termasuk juga sumber daya air yang paling terbaru diatur oleh Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. Sumber daya alam termasuk sumber daya air diatur dan diawasi oleh pemerintah karena memiliki kepentingan bagi keberlangsungan hidup manusia serta pembangunan suatu negara. Tujuan pemerintah mengawasi sumber daya air adalah mencegah eksploitasi, menjaga dan melindungi lingkungan, memastikan pemanfaatan pengelolaan sumber daya alam disalurkan kepada masyarakat secara adil dan mengendalikan konflik dengan menetapkan batasan dan prosedur agar terciptanya keamanan dan kedaulatan bagi masyarakat.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air (SDA) diterbitkan sebagai pengganti Undang-Undang Sumber Daya Air Nomor 7 Tahun 2004 yang dibatalkan oleh Mahkamah Konstitusi. Undang-undang ini disusun berdasarkan masukan dari pertimbangan Mahkamah Konstitusi serta para praktisi, ahli, dan stakeholder terkait. Tujuan dari undang-undang ini adalah untuk

mengoptimalkan pengelolaan sumber daya air guna mencapai amanat Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 pasal 1 nomor 8, 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. Dari pasal satu ini dijelaskan juga bahwa :

- a. Konservasi Sumber Daya Air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi Sumber Daya Air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.
- b. Pendayagunaan Sumber Daya Air adalah upaya penatagunaan, penyediaan, penggunaan, dan pengembangan sumber daya air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna.
- c. Pengendalian Daya Rusak Air adalah upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh daya rusak air. Daya Rusak Air adalah daya air yang merugikan kehidupan. Salah satu cara yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengatasi penurunan permukaan tanah dan intrusi air laut adalah dengan mangrovisasi lahan pesisir. Mangrovisasi juga memastikan bahwa lahan tersebut tetap sehat meskipun kerusakan yang mungkin terjadi dari waktu ke waktu (Alikodra Hadi, 2010). Intrusi laut, yang disebabkan oleh rembesan air laut, dapat menyebabkan air tanah menjadi payau, sementara hutan bakau mencegah hal ini dengan cara mengendapkan lumpur di akar pohon (Rinjani et al., 2022).

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 pasal 38, tahapan pengelolaan sumber daya air meliputi:

- a. Perencanaan Pengelolaan Sumber Daya Air

Pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya menyusun pola pengelolaan sumber daya air untuk terselenggaranya pengelolaan sumber daya air yang dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kepentingan masyarakat. Pola pengelolaan sumber daya air disusun berdasarkan wilayah sungai dengan prinsip

keterpaduan antar sektor dan antar wilayah serta keterkaitan pengguna antara air permukaan dan air tanah. Rencana pengelolaan sumber daya air merupakan dasar dan acuan dalam penyusunan program pengelolaan sumber daya air dan program kementerian atau lembaga yang terkait

b. Pelaksanaan Konstruksi Prasarana Sumber Daya Air dan Pelaksanaan Non Konstruksi

Pelaksanaan konstruksi maupun non konstruksi prasarana sumber daya air dilakukan oleh sesuai dengan kewenangan berdasarkan program dan rencana kegiatan serta dapat melibatkan peran masyarakat. Setiap orang atau kelompok masyarakat atas prakarsa sendiri dapat melaksanakan kegiatan konstruksi dan non konstruksi prasarana sumber daya air untuk kepentingan sendiri berdasarkan izin dari pemerintah pusat dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya. Kecuali bagi kegiatan non konstruksi yang tidak mengakibatkan perubahan fisik pada Sumber Air.

c. Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sumber daya air

Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sumber daya air atas pemeliharaan sumber air serta operasi dan pemeliharaan prasarana sumber daya air. pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sumber daya air meliputi pengaturan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi untuk menjamin kelestarian fungsi serta manfaat sumber daya air dan prasarannya.

d. Pemantauan dan evaluasi pengelolaan sumber daya air

Pemantauan Pengelolaan Sumber Daya Air dilakukan terhadap:

- 1) Perencanaan pengelolaan sumber daya air.
- 2) Pelaksanaan konstruksi prasarana sumber daya air dan pelaksanaan non konstruksi.
- 3) Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sumber daya air.

Evaluasi pengelolaan sumber daya air dilakukan berdasarkan hasil pemantauan sumber daya air sebagaimana terhadap tujuan pengelolaan sumber daya air. Hasil evaluasi pengelolaan sumber daya air digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perbaikan Penyelenggaraan pengelolaan sumber daya air.

3.2.2 Principles of Integrated Water Resources Management - IHE UNESCO

IWRM adalah suatu proses yang mendorong koordinasi pengelolaan sumber daya air, tanah, dan sumber daya terkait lainnya untuk memaksimalkan hasil ekonomi dan sosial, dalam bentuk yang adil dan tidak menghalang keseimbangan vital sistem ekosistem (Masthura, 2023). IWRM UNESCO atau prinsip-prinsip pengelolaan sumber daya air terpadu memberikan pengenalan terhadap pandangan dan teknik masa kini mengenai pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan terpadu. Tujuannya adalah untuk memberikan informasi terkini, wawasan, konteks dan konsep pengelolaan sumber daya air terpadu yang menjadi perdebatan di forum internasional dan regional IWRM dapat ditemukan di situs web manual UNESCO. Perlunya peningkatan kesadaran terhadap pengelolaan sumber daya air yang luas, menyeluruh dan teliti karena :

- a. Sumber daya air bersih yang terbatas. Sumber daya air bersih yang terbatas semakin tercemar sehingga tidak layak dikonsumsi dan merusak ekosistem serta lingkungan. Karena keterbatasan ini, masyarakat semakin bersaing dalam memperolehnya untuk kebutuhan sehari-hari. Akses air bersih yang cukup dan aman juga sulit didapatkan oleh masyarakat.
- b. Terdapatnya peningkatan produksi tanaman dan menjaga ketahanan pangan. dengan cara penggunaan curah hujan yang lebih efisien. Semua itu perlu ditingkatkan melalui konservasi tanah dan air serta Teknik pemanenan
- c. Konstruksi dan non konstruksi sarana pengendalian air (seperti tanggul dan bendungan) dengan kondisi yang tidak diinginkan memiliki dampak terhadap lingkungan
- d. Tidak terstrukturnya pengaturan sistem terhadap hubungan antara air tanah dan air permukaan, antara air pantai dan air tawar yang dapat menyebabkan sistem yang tidak tercapai.

Oleh karena itu perlunya pertimbangan terhadap aspek Teknik, hukum, ekonomi dan sosial. Aspek kuantitatif dan kualitatif serta penawaran dan permintaan juga turut dalam pertimbangan. Siklus manajemen seperti perencanaan, pemantauan, pengoperasian dan pemeliharaan haruslah konsisten (Van Der Zaag & Savenije, 2014).

a. 4 Dimensi IWRM (Savenije & Van Der Zaag, 2000)

IWRM berupaya mengelola sumber daya air secara komprehensif dan holistik. Oleh karena itu perlunya mempertimbangkan sumber daya air dari berbagai perspektif dan dimensi yang berbeda. Setelah berbagai dimensi ini dipertimbangkan, keputusan dan pengaturan yang tepat dapat dibuat. Savenije dan Van der Zaag, 2002 merumuskan 4 dimensi yang dipertimbangkan dalam pengelolaan sumber daya air terpadu.

1) Sumber Daya Air

Sumber daya air dengan mempertimbangkan seluruh siklus hidrologi, termasuk stok dan aliran air, serta kuantitas dan kualitas air. Misalnya membedakan curah hujan, kelembaban tanah, air di sungai, danau dan akuifer di lahan basah dan muara. Juga mempertimbangkan arus balik dan lainnya.

Sumber daya air juga mencakup segala bentuk keberadaan air termasuk air asin dan air tanah fosil. Terdapat pula perbedaan antara air biru dan air hijau sebagai berikut:

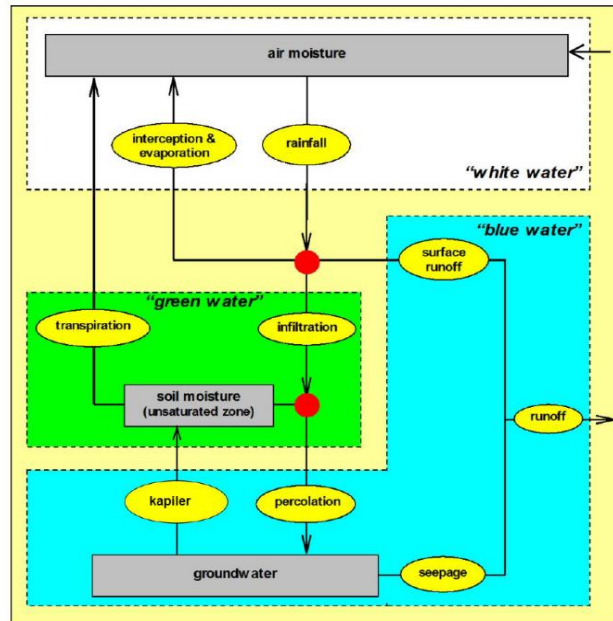
a) Air Hijau

Kelembaban tanah di lapisan tanah yang tidak jenuh, yang berasal langsung dari curah hujan, yang diserap oleh vegetasi

b) Air biru

Air yang terlibat dalam (sub-)siklus limpasan, yang terdiri dari air permukaan dan air tanah (di bawah zona tidak jenuh) seperti air di sungai, dan akuifer dangkal yang mendapat perhatian penuh dari ahli dan perencana sumber daya air.

Siklus hidrologi, yang dicirikan oleh tiga aliran yang berbeda, ditentukan oleh proses dan keterkaitan ketiga warna air tersebut digambarkan pada gambar berikut:



Gambar 3. 2 Siklus hidrologi, dengan air 'putih', 'hijau' dan 'biru', dan dua titik partisi (titik merah)

(sumber : *Principles of Integrated Water Resources Management* - IHE UNESCO, 2014)

2) Pengguna Air

Terdapat banyak sekali kegunaan air dan fungsinya seperti fungsi produksi (untuk kegiatan produksi ekonomi), fungsi pengaturan (untuk menjaga keseimbangan dinamis dalam proses alami), fungsi pembawa (untuk mempertahankan bentuk-bentuk kehidupan), dan fungsi transfer (sebagai kontribusi terhadap budaya, agama, dan lanskap).

Penggunaannya meliputi rumah tangga, industri, pertanian, perikanan, ekosistem, pembangkit listrik tenaga air, navigasi, rekreasi, dll. Pengguna air terdiri dari pengguna yang konsumtif dan non konsumtif (sering kali di sungai).

Kebutuhan air perkotaan tergantung, antara lain, pada:

- Jumlah penduduk di dalam wilayah yang dipertimbangkan
 - Tingkat sambungan untuk berbagai jenis pasokan; misalnya pipa tegak, pasokan perpipaan (sambungan pribadi)
 - Konsumsi per kapita, yang tergantung pada faktor-faktor seperti tingkat pembangunan, jenis pasokan dan harga air
 - Kerugian dalam infrastruktur untuk transportasi, pengolahan dan distribusi
- Selain itu, permintaan air juga dipengaruhi oleh iklim (curah hujan, suhu), standar hidup pengguna (berbagai kategori), langkah-langkah penjatahan, tarif, dll. Selain

manusia, lingkungan merupakan pengguna air yang sah. Lingkungan memerlukan air yang tidak terganggu campur tangan manusia. Pengambilan air yang berlebihan dan pembentukan waduk besar di beberapa wilayah aliran sungai telah merusak ekosistem secara permanen, mengubah proses pembentukan air.

Dibutuhkan standar yang dapat membantu para pembuat kebijakan membuat keputusan yang seimbang di mana keuntungan ekonomi langsung ditimbang dengan keuntungan lingkungan. Kriteria ini harus menghasilkan aturan operasional yang relevan yang mencakup :

- a) Pelepasan waduk yang menguntungkan lingkungan.
- b) Hak atau izin air, yang mencakup persyaratan yang memungkinkan pengambilan air hanya jika aliran tertentu yang ditentukan diizinkan.
- c) Sasaran dan izin pembuangan kualitas air.
- d) Desain bendungan yang memungkinkan banjir buatan dan lintasan ikan.

Tujuan utamanya adalah untuk menciptakan kembali banjir kecil dan mempertahankan sebagian kecil aliran dasar alami (nol di sungai-sungai yang tidak permanen). Bahkan dalam sistem sungai yang sangat padat, semua bendungan akan penuh dan kemudian tumpah, sehingga banjir besar tetap akan terjadi. Mengalokasikan air ke lingkungan pasti akan mengurangi jumlah air yang tersedia untuk penggunaan tambahan.

Kebutuhan pertanian juga merupakan salah satu pengguna air. Irigasi merupakan pengguna utama air biru di banyak sistem sungai. Setidaknya 80% dari total penggunaan air dalam sistem sumber daya air digunakan untuk irigasi. Oleh karena itu, penting untuk memiliki alat yang memadai untuk memperkirakan kebutuhan air irigasi, kemungkinan penurunan hasil karena kekurangan air, dan manfaat ekonomi dari air irigasi selama perencanaan dan pengelolaan sistem seperti ini.

Selain kuantitas, para pengguna juga sangat bergantung pada kualitas sumber daya. Sehubungan dengan penggunaan konsumtif, konsep yang penting adalah air “virtual” dimana produk dinyatakan dalam jumlah air yang dibutuhkan untuk produksinya. Konsep ini berguna sebagai ukuran efisiensi dan untuk diskusi tentang ketahanan pangan.

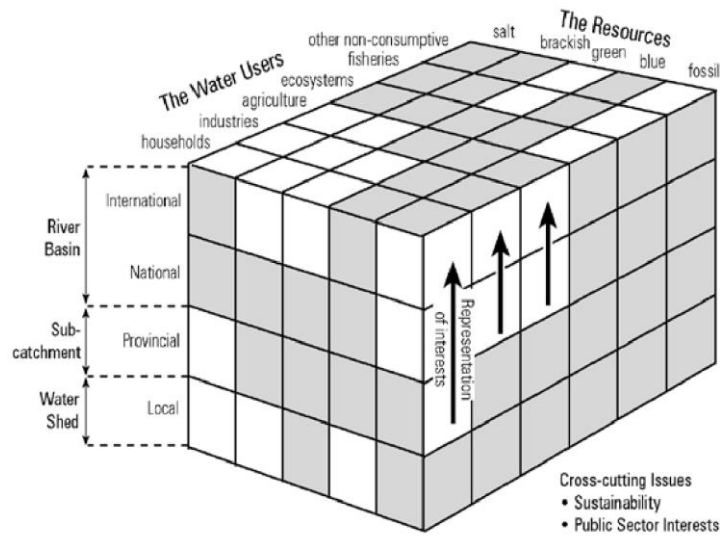
3) Skala Spasial

Permasalahan sumber daya air terlihat pada berbagai tingkat: tingkat internasional, tingkat nasional, tingkat provinsi atau kabupaten, dan tingkat lokal. Sejalan dengan tingkat administratif ini terdapat batas-batas sistem hidrologis seperti daerah aliran sungai, sub-daerah aliran sungai dan daerah aliran sungai. Batas-batas hidrologis jarang sekali sama dengan batas-batas administratif. Daerah aliran sungai tampaknya merupakan unit yang tepat untuk pengelolaan air operasional tetapi menimbulkan masalah bagi institusi yang memiliki logika spasial yang berbeda. Dalam pengelolaan sumber daya air, keputusan yang berbeda dibuat pada tingkat yang berbeda, sehingga konsep subsidiaritas pengambilalihan keputusan pada tingkat terendah yang paling sesuai harus menjadi dasar untuk pengembangan IWRM. Keputusan dan kepentingan di tingkat bawah harus diangkat untuk dipertimbangkan di tingkat atas, terutama di tingkat nasional dan internasional. Para pemangku kepentingan harus terlibat dalam proses pengambilan keputusan di semua tingkatan.

4) Skala dan Pola Temporal

Mempertimbangkan variasi waktu dalam ketersediaan dan permintaan terhadap sumber daya air, namun juga mempertimbangkan struktur fisik yang telah dibangun untuk menyeimbangkan fluktuasi dan untuk menyesuaikan pasokan dengan permintaan.

Distribusi temporal sumber daya air sangat penting (banjir, kekeringan, aliran dasar, pola banjir) dan begitu pula distribusi dari waktu ke waktu dari kebutuhan (kebutuhan puncak, kebutuhan konstan, pola tanam, dll.). Dalam penilaian sumber daya air, jumlah total air yang tersedia sangat tergantung pada kemungkinan untuk menangkap aliran banjir. Tahapan kebutuhan (kebutuhan simultan atau bertahap) dapat memiliki pengaruh yang besar terhadap pengembangan yang dibutuhkan.



Gambar 3. 3 Tiga dari empat dimensi Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu oleh Savenije, 2000

(Sumber : *Principles of Integrated Water Resources Management* - IHE UNESCO, 2014)

Pengelolaan sumber daya air terpadu mengakui siklus air secara keseluruhan, termasuk seluruh komponen alamnya, serta kebutuhan pengguna air di berbagai bagian masyarakat atau wilayah. Jika memungkinkan, berbagai tujuan akan diintegrasikan. Pertukaran atau penetapan prioritas di antara tujuan-tujuan dengan mempertimbangkannya secara hati-hati dengan cara yang terinformasi dan transparan, sesuai dengan tujuan dan kendala Masyarakat.

b. Keberlanjutan Sumber Daya Air (Savenije, 2000)

Pembangunan berkelanjutan telah menjadi filosofi penting sejak laporan Brundtland "Our Common Future", laporan *World Commission on Environment and Development* (WCED) di PBB yang diterbitkan pada tahun 1987. Laporan ini menegaskan bahwa pembangunan berkelanjutan akan memungkinkan dunia untuk mengembangkan sumber dayanya, melindungi sumber daya yang terbatas dan tak terbarukan, dan menjamin kondisi kehidupan yang layak bagi generasi mendatang. Pembangunan berkelanjutan secara efisien menggunakan sumber daya alam untuk pertumbuhan ekonomi dan sosial, mempertahankan basis sumber daya dan daya dukung lingkungan untuk generasi mendatang, termasuk pengetahuan, infrastruktur, teknologi, barang tahan lama, dan sumber daya manusia.

Secara singkat, ada tiga jenis keberlanjutan: fisik, ekonomi, dan kelembagaan.

- 1) Keberlanjutan Fisik melibatkan penutupan siklus sumber daya, terutama di bidang pertanian, untuk mencegah penipisan sumber daya tanah dan air. Hal ini mencakup memperpendek siklus air dan nutrisi untuk mencegah penggurunan, penebangan hutan, eutrofikasi, polusi, dan erosi. Memulihkan keseimbangan dinamis pada skala temporal dan spasial yang tepat sangat penting untuk keberlanjutan, karena semua siklus ditutup pada skala global.
- 2) Keberlanjutan Ekonomi adalah tentang mengurangi skala dengan memotong siklus, memperhitungkan semua biaya dan manfaat bagi masyarakat. Siklus pendek meliputi konservasi dan daur ulang air. Keberlanjutan ekonomi difasilitasi dengan memperbesar skala melalui perdagangan komoditas yang menggunakan lahan dan air, yang dikenal sebagai konsep air “virtual”. Hal ini terutama penting di negara-negara dengan daya dukung terbatas untuk menghasilkan produk yang menggunakan banyak air. Penutupan siklus harus dilaksanakan pada skala spasial yang berbeda :
 - a) Skala pedesaan melibatkan konservasi air, nutrisi, dan tanah, mencegah drainase yang berlebihan, dan mendaur ulang nutrisi dan limbah organik.
 - b) Skala perkotaan, termasuk kota kecil dan kota besar, melibatkan daur ulang air, nutrisi, dan limbah.
 - c) Skala daerah aliran sungai mencakup konservasi tanah dan air, mencegah limpasan dan drainase yang tidak perlu, meningkatkan infiltrasi dan resapan, mencegah banjir, mengendalikan polusi, dan menggunakan lahan basah secara bijaksana.
 - d) Skala global, air virtual adalah konsep global untuk pemanfaatan sumber daya air yang adil, yang membutuhkan pasar terbuka dan insentif berbasis sumber daya seperti pajak sumber daya, daripada pajak tradisional untuk sumber daya terbarukan seperti tenaga kerja.
- 3) Keberlanjutan Kelembagaan harus membuat keputusan yang tepat, beradaptasi dengan perubahan kebutuhan, dan memiliki kapasitas untuk beradaptasi dengan keadaan yang muncul, yang mengindikasikan keberlanjutan mereka. Pengelolaan sumber daya air terpadu membutuhkan institusi yang kuat, sistem yang berkelanjutan, dan tata kelola yang baik.

Lembaga-lembaga ini, jika dikelola dengan bijak, akan mampu menjaga ketahanan dan keberlanjutan dari waktu ke waktu.

c. Pengelolaan sumber daya air secara terpadu (PBB, 1992)

Pengelolaan sumber daya air terpadu memandang air sebagai sumber daya ekosistem yang vital dan barang sosial, yang membutuhkan perlindungan dan keseimbangan antara aktivitas manusia dan ekosistem perairan. Dengan memprioritaskan kebutuhan dasar dan perlindungan ekosistem, pengguna harus dikenakan biaya yang sesuai, dengan tetap mempertimbangkan keberlanjutan.

Pada tingkat daerah tangkapan air atau sub-daerah tangkapan air, pengelolaan sumber daya air terpadu harus melibatkan penggabungan elemen lahan dan air. Empat tujuan utama harus dicapai, yaitu:

- 1) Mempromosikan pendekatan pengelolaan sumber daya air yang dinamis, interaktif, berulang, dan multisektoral, yang mencakup identifikasi dan perlindungan sumber-sumber potensial pasokan air tawar, yang mengintegrasikan faktor teknologi, sosio-ekonomi, lingkungan hidup, dan kesehatan manusia.
- 2) Dalam kerangka kebijakan pembangunan ekonomi nasional, merencanakan pemanfaatan, perlindungan, konservasi, dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan dan rasional berdasarkan kebutuhan dan prioritas Masyarakat.
- 3) Merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program dan proyek dengan strategi yang jelas dan partisipasi penuh masyarakat, termasuk perempuan, pemuda, masyarakat adat, dan masyarakat lokal, dalam proses pengambilan keputusan kebijakan pengelolaan air.
- 4) Identifikasi dan, jika diperlukan, memperkuat atau mengembangkan mekanisme kelembagaan, hukum, dan keuangan yang tepat untuk memastikan bahwa kebijakan air dan implementasinya mendorong kemajuan sosial dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.