

Konsep Pengembangan Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu (Studi Kasus : SUB DAS Cisangkuy)

Rosa Rosdiana^(*)

Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung, Indonesia, E-mail: occarosdiana@gmail.com

Rana Karinta Hapsari

Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung, Indonesia, e-mail: ranakarinta@gmail.com

Eka Oktariantio Kusuma

Kelompok Keahlian Teknik Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung, Indonesia, E-mail: nugrohoecka@gmail.com

M. Syahril Badri Kusuma

Pusat Pengembangan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung, Indonesia, E-mail: msbadrik@yahoo.com

Abstrak

Sumber daya air di Indonesia merupakan sumber daya yang mendukung kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Penyediaan air bersih dan sanitasi merupakan hal penting untuk keberlangsungan hidup dan kelestarian lingkungan hidup. Berbagai macam persoalan mengenai sumber daya air timbul akibat pengelolaan yang belum cukup baik dan tidak berkelanjutan. Permasalahan pada DAS Citarum Hulu seperti banjir, sampah, rendahnya kualitas air, water sanity, sedimentasi, land subsidence, dan rendahnya taraf hidup masyarakat disebabkan kegagalan sinergi antar sektor yang masih kerap terjadi. Dengan hal ini diharapkan masyarakat dan para stakeholder dapat bersinergi dalam pengembangan DAS Citarum Hulu khususnya di Sub DAS Cisangkuy. Sungai Cisangkuy merupakan salah satu bagian hulu dari sistem satuan Wilayah Sungai Citarum. Sungai ini mengalir dari Gunung Wayang di Selatan Bandung hingga Sungai Citarum di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung. Pada studi ini, konsep pengembangan DAS Cisangkuy dilatarbelakangi oleh masalah yang terjadi di wilayah tersebut. Permasalahan sungai Cisangkuy yang paling sering terjadi adalah banjir. Titik banjir terparah berada di Kamasan, selain itu banjir juga terjadi di hilir sungai, yakni pertemuan dengan Sungai Citarum. Salah satu penyebab banjir adalah rusaknya ekosistem sungai. Usaha menanggulangi permasalahan sungai Cisangkuy perlu dilakukan secara terpadu, dalam hal ini dikembangkan konsep restorasi sungai. Konsep pengelolaan sungai Cisangkuy memperhatikan aspek: sosial-ekonomi, teknis/prasarana, lingkungan, dan kelembagaan.

Kata kunci: PSDAT, SUB DAS Cisangkuy, restorasi sungai.

Abstract

Water resources in Indonesia are resources that can support the humans and other living. The provision of clean water and sanitation is important for survival and sustainability. Various problems regarding water resources that arise as a result of inadequate and unsustainable management. Problems in the Upper Citarum watershed such as flooding, garbage, air quality, sanitation, sedimentation, land subsidence, and people's living standards are caused by the failure of synergies between sectors that still occur. The Cisangkuy River is one of the upstream parts of the Citarum River Area unit system. It flows from Mount Wayang in the south of Bandung to the Citarum River in Dayeuhkolot District, Bandung Regency. In this case, the concept of developing the Cisangkuy watershed is based on the problems that occur in the area. The most frequently occur problem in Cisangkuy river is flood. The worst flood point was in Kamasan, besides that flood also occur in the downstream river, that is in the confluence with the Citarum River. One of the causes of flood is the destruction of the river ecosystems. The Efforts to overcome the problems of the Cisangkuy river need to be carried out in an integrated system, in this case to be developed a concept of river restoration. The concept of Cisangkuy river management must pay attention to aspects: socio-economic, technical/infrastructure, environmental, and institutional.

Keyword: Integrated water resources management, Cisangkuy watershed, river restoration.

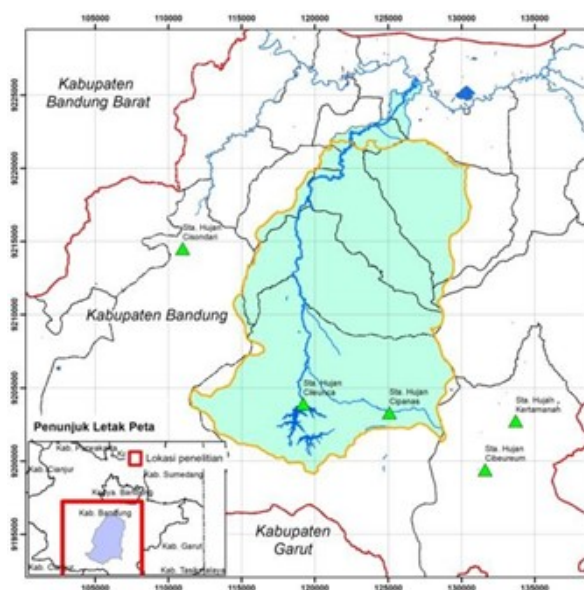
**Penulis Korespondensi*

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya penting di Indonesia. Indonesia merupakan negara besar yang memiliki penduduk lebih dari 200 juta jiwa. Dengan semakin berkembangnya jumlah penduduk, meningkatnya perkembangan ekonomi, maka dapat selaras dengan peningkatan penggunaan air dan pencemaran air yang terjadi belakangan ini di Indonesia. Perubahan iklim juga turut memberi dampak terhadap ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Ketidakseimbangan ini menyebabkan bencana banjir dan kekeringan di beberapa lokasi (Kusuma dkk., 2018., Kusuma dkk., 2011., Kuntoro dkk., 2017).

Demikian juga yang terjadi di DAS Citarum Hulu. Kondisi DAS Citarum hulu saat ini juga mengalami permasalahan seperti banjir, sampah, rendahnya kualitas air, *water saniti*, sedimentasi, *land subsidance*, dan rendahnya taraf hidup masyarakat (Kusuma dkk., 2018). Wilayah hulu memegang peran penting dalam keberlanjutan daerah aliran sungai. Apabila hulu daerah aliran sungai tersebut mengalami banyak masalah maka akan berdampak besar pada daerah hilir. Pada studi ini lokasi yang dikaji yaitu Sub DAS Cisangkuy yang berada di DAS Citarum Hulu. Sub DAS Cisangkuy memiliki luas sebesar 35.306 ha dan panjang sungai utama 51,14 km. Hulu sungai berada di Gunung Bedil (Bappenas, 2012., BBWS Citarum, 2014), Pangalengan dan hilir sungai merupakan pertemuan dengan Sungai Citarum. Letak geografis Sub DAS Cisangkuy antara 06°59'24" - 07°13'51" LS dan 107°28'55" - 107°39'84" BT.

Wilayah administrasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisangkuy mencakup Kecamatan Pangalengan, Kecamatan Cimaung, Kecamatan Cangkuang, Kecamatan Banjaran, Kecamatan Arjasari, Kecamatan Pameungpeuk dan Kecamatan Baleendah (sebagai hilir). Peta lokasi Sub DAS Cisangkuy dapat dilihat pada **Gambar 1**.

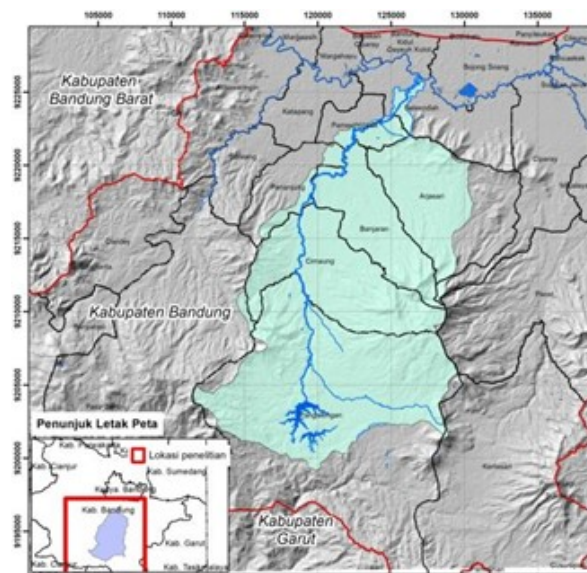


Gambar 1. Peta DAS Cisangkuy
Sumber: Analisa pribadi

Sub DAS Cisangkuy berada di dataran tinggi dengan tingkat perubahan topografi yang sangat tajam. Sub DAS ini menempati kawasan perbukitan dan dataran. Peta kemiringan sungai Cisangkuy disajikan pada **Gambar 2**. Sungai Cisangkuy mempunyai debit air baku 1600 liter/detik yang merupakan salah satu penyangga utama pemenuhan air baku di Kota Bandung dan Kabupaten Bandung. Selain itu, sub DAS ini menjadi sumber listrik untuk Kota Bandung dan sekitarnya melalui PLTA Cikalong, PLTA Lamajan dan PLTA Pangalengan (Rohman, 2014).

Biodiversitas Sungai Cisangkuy misalnya ikan-ikan yang terdapat di dalamnya. Sebelum terjadi kerusakan ekosistem sungai seperti yang terjadi sekarang ini, pada Sungai Cisangkuy terdapat banyak jenis ikan, beberapa diantaranya jenis ikan endemik (ikan khas). Berikut contoh ikan yang pernah hidup di Sungai Cisangkuy (**Gambar 3**).

Sub DAS Cisangkuy mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan, terutama pada lahan hutan, pemukiman dan semak belukar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risdiyanto dkk dalam Rohman,



Gambar 2. Peta kemiringan sungai Cisangkuy
Sumber: Analisa pribadi



Gambar 3. Jenis ikan endemik Cisangkuy
Sumber : Atlas pengelolaan sumber daya air terpadu wilayah sungai Citarum, 2012

2014, Rohman (2014) menyebutkan bahwa dalam kurun waktu 1991-2008 penurunan luas lahan paling tinggi terjadi pada hutan sebesar 5702 ha atau sebesar 34,8% dari total luas pada tahun 1990 yaitu seluas 8738,3 ha. Luas sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan ladang mengalami penurunan, sedangkan perkebunan, pemukiman, semak belukar dan tubuh air mengalami penambahan luas.

Adanya perubahan penggunaan lahan yang signifikan ini menyebabkan laju kenaikan jumlah limpasan permukaan pada daerah tersebut. Sehingga menimbulkan erosi dan tingkat sedimentasi yang tinggi. Akibatnya permasalahan yang terjadi pada lokasi ini yaitu banjir tahunan yang melanda daerah hilir. Titik banjir paling parah di adalah yang berada di muara sungai pertemuan Sungai Cisangkuy dan Sungai Citarum, yaitu di kawasan Kampung Andir Kecamatan Dayeuh Kolot. Penyebab banjir adalah luapan Sungai Cisangkuy dan juga terpengaruh *backwater* aliran Sungai Citarum.

Titik banjir lainnya berada di wilayah Kamasan, Kecamatan Banjaran. Banjir menggenangi pemukiman warga yang berada di bantaran Sungai Cisangkuy. Penyebab banjir di Kamasan adalah tingginya debit sungai dari hulu yang menyebabkan sungai meluap. Selain itu, debit yang tinggi juga membawa material sedimen, hal ini dapat menyebabkan sedimentasi di hilir sehingga kapasitas sungai berkurang. **Gambar 4** dan **5** merupakan kondisi saat banjir melanda Kampung Andir dan Kamasan.

Kondisi sosial masyarakat tercermin pada kejadian banjir. Walaupun banjir selalu terulang setiap tahunnya, tetapi masyarakat tetap bertahan di daerah tersebut dengan alasan tidak ada pilihan dan masyarakat sudah terbiasa dengan kondisi tersebut, bahkan menganggap banjir adalah budaya (Kusuma dkk., 2018., Kusuma dkk., 2011., Ginting dkk., JTS 2015., Abfertawan dkk., 2016., Farid dkk., 2017., Kusuma dkk., 2008). Peraturan garis sempadan sungai tidak dapat diimplementasikan.

Daerah rawan banjir berada di kawasan yang dekat dengan pertokoan, sehingga penduduknya yang sebagian besar berprofesi sebagai pedagang enggan untuk pindah. Karena tempat tinggal ingin dekat tempat usaha untuk menghemat biaya transportasi dan waktu.

Naiknya angka pertumbuhan penduduk mengakibatkan naiknya kebutuhan air bersih. Namun pada kenyataannya air jumlah air bersih yang dapat dimanfaatkan warga juga sudah berkurang. Hal ini dikarenakan kesadaran masyarakat sekitar Sungai Cisangkuy mengenai sanitasi juga masih kurang. Limbah rumah tangga kerap dibuang langsung ke sungai. Tumpukan sampah terlihat di beberapa lokasi di Sungai Cisangkuy (Bappenas, 2012., Kusuma dkk., 2018., BBWS Citarum, 2014).

Kualitas air Sungai Cisangkuy mengalami penurunan yang signifikan juga disebabkan oleh limbah pabrik yang dibuang langsung ke sungai. Pengolahan sampah dan limbah yang tidak baik dapat merusak kualitas air dan menyebabkan biota atau vegetasi di sungai hilang atau mati.

Kondisi sub DAS Cisangkuy berada dalam kondisi kritis, ini ditunjukkan dengan fluktuasi debit maksimum dan minimum berkisar antara 49 – 394 m³/dt. Erosi yang



Gambar 4. Kejadian banjir di kampung Andir, Januari 2020
Sumber: Analisa pribadi



Gambar 5. Kejadian banjir di RW 03 kampung Kamasan, desa/kecamatan Banjaran, kabupaten Bandung
Sumber: Tribun Jabar

terjadi di Sub DAS Cisangkuy mencapai 163 ton/ha/tahun. Demikian pula sedimentasi mencapai 3,02 – 4,32 juta m³/tahun (Rohman, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan bahwa sungai tidak terpelihara dengan baik karena ada intervensi kegiatan manusia di dalamnya. Sehingga perlu adanya solusi yang tepat dengan melihat sumber permasalahannya mulai dari masalah sosial masyarakat hingga ke permasalahan teknis.

2. Konsep Pengembangan

Pengembangan dan pengelolaan DAS Cisangkuy yang dibahas dalam karya tulis ini mengacu pada Undang-Undang No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air Pasal 3, yaitu “*Sumber daya air dikelola secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan hidup dengan tujuan mewujudkan kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat*”.

Dewasa ini, pengelolaan SDA secara terpadu merupakan suatu langkah yang efektif dalam mengembangkan sungai

dan mengendalikan daya rusaknya. Keberadaan sungai dalam di lingkungan kehidupan manusia menyebabkan sungai menerima dampak dari segala aktifitas manusia (Bappenas, 2012).

Menurut Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Moh. Hasan (dalam Media Online Cita Citarum, 2013) untuk melestarikan sungai dapat digalakkan gerakan masyarakat dengan restorasi sungai. Restorasi sungai adalah sebuah usaha mengembalikan fungsi alami/ renaturalisasi sungai, yang telah terdegradasi oleh intervensi manusia. Konsep restorasi Sungai yaitu tersedianya ruang terbuka publik sebagai tempat rekreasi, olahraga, dan membuka peluang pemberdayaan ekonomi masyarakat sekitar (Cita Citarum, 2013).

Dari penjelasan di atas, pengembangan DAS Cisangkuy dilakukan dengan mengusung konsep terpadu dan wawasan lingkungan dengan restorasi sungai.

Konsep restorasi dinilai dapat meningkatkan animo masyarakat untuk berperan aktif dalam pemeliharaan sungai, karena konsep ini dilakukan dengan pendekatan partisipasi masyarakat. Hal ini sesuai dengan prinsip pengelolaan SDA terpadu.

Konsep ini sudah diterapkan salah satunya di Sungai Cikapundung yaitu dengan dibuatnya Teras Cikapundung. Selain itu, Sungai Sekanak-Lambidaro juga mengusung konsep restorasi dalam pengelolaannya. **Gambar 6** merupakan kondisi Teras Cikapundung setelah dilakukan restorasi sungai, sedangkan kondisi restorasi Sungai Sekanak-Lambidaro, Palembang dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 6. Teras Cikapundung - Bandung
aplikasi restorasi sungai Cikapundung
Sumber: Republika.co.id



Gambar 7. Restorasi sungai Sekanak-Lambidaro-Palembang
Sumber: Palembangpos.id

Selain upaya fisik yang berupa restorasi sungai, upaya non fisik juga diperlukan dalam pengembangan DAS Cisangkuy ini. Upaya non fisik untuk DAS Cisangkuy adalah edukasi masyarakat. Tingkat kesadaran masyarakat masih rendah dalam menjaga kelestarian sungai, dapat dilihat dari perilaku membuang air limbah rumah tangga secara langsung ke badan sungai. Oleh karena itu, masyarakat perlu diberi pemahaman yang benar agar dapat berkontribusi dalam menjaga kelestarian sungai.

Selain edukasi masyarakat, pada DAS Cisangkuy juga perlu dibentuk komunitas-komunitas. Komunitas-komunitas ini harus bekerjasama untuk diberdayakan dalam rangka melakukan pengelolaan sumber daya air dengan memperhatikan konsep konservasi, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air.

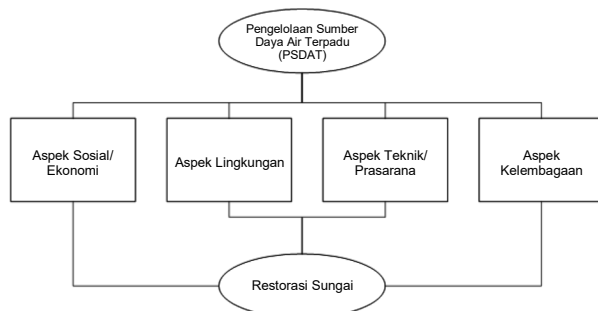
3. Metodologi

Mengacu pada Atlas Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Wilayah Sungai Citarum, pengelolaan SDA terpadu dilakukan dengan mempertimbangkan aspek: sosial-ekonomi, aspek lingkungan, aspek teknik/prasaran dan aspek kelembagaan (Bappenas, 2012., Kusuma dkk., 2011), yang pada dasarnya merupakan konsep restorasi sungai seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 8**.

3.1 Aspek sosial-ekonomi

Aspek sosial merupakan profil kemasyarakatan dan karakteristiknya yang berada di pada DAS Cisangkuy. Kondisi sosial-ekonomi menjadi salah satu aspek penunjang dalam pengambilan keputusan untuk langkah strategis program pengelolaan SDA terpadu. Salah satu prinsip pengelolaan SDA terpadu adalah pendekatan partisipatif, dimana partisipasi ini dan menentukan keberlangsungan program yang dijalankan. Oleh karena itu, langkah strategi kebijakan atau rencana pengelolaan agar tepat sasaran dan sesuai tujuan harus disesuaikan dengan karakteristik masyarakat yang tinggal pada DAS Cisangkuy ini. Kondisi sosial masyarakat dapat dilihat berdasarkan latar belakang tingkat pendidikan, kesehatan, kemampuan ekonomi.

Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) merupakan salah satu indikator ketenagakerjaan yang sering digunakan. Menurut data BPS Kab. Bandung tahun 2019 sebagian besar penduduknya berkerja di adalah sektor Industri Pengolahan (30%) diikuti oleh sektor



Gambar 8 Diagram alir restorasi sungai

Perdagangan, Hotel dan Restoran (26%). Adapun untuk Pertanian hanya sebesar 12%. Kondisi ini sejalan dengan potensi Kabupaten Bandung yang berada di sektor Industri Pengolahan; sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran; dan sektor Pertanian (BPS Kabupaten Bandung, 2020).

3.2 Aspek lingkungan

Kelestarian lingkungan adalah hal yang penting diperhatikan dalam setiap langkah kebijakan yang diambil, termasuk dalam pengelolaan sungai. Menjaga lingkungan tetap sesuai dengan fungsinya diperlukan dalam menjaga keseimbangan ekosistem, dan agar tidak menimbulkan dampak kerusakan lain yang akan merugikan masyarakat.

Potensi yang ada di lingkungan jika dikelola dengan baik akan memberikan manfaat yang besar bagi penduduknya. Sungai sebagai salah satu bentuk sumber daya air dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku, irigasi, tempat hidup ikan dimana ikan tersebut dapat dimanfaatkan oleh manusia, dan lain-lain. Oleh karena itu, aspek lingkungan ini sangatlah penting untuk dipertimbangkan dalam pengelolaan sungai. Terutama dalam implementasi konsep restorasi, aspek lingkungan tentu menjadi parameter penting

3.3 Aspek teknik/prasarana

Prasarana merupakan instrumen penunjang dalam memaksimalkan pemanfaatan SDA ataupun meminimalkan daya rusak air. Ditinjau dari aspek teknis, konsep restorasi dapat memelihara sungai, karena kawasan yang dibangun menjadi kawasan wisata secara tidak langsung akan memelihara kondisi sungai dengan baik. Namun begitu, kegiatan wisata dapat memberikan dampak negatif dari sampah yang dihasilkannya.

Prasarana dalam pengelolaan DAS Cisangkuy ditentukan dengan kondisi hidrologi wilayahnya. Untuk mendukung analisa yang diperlukan dalam kajian teknis, data-data hidrologi yang memadai agar menghasilkan analisa yang akurat.

3.4 Aspek kelembagaan

Kelembagaan adalah *stakeholder* yang bertanggung jawab mengelola SDA, dalam hal ini adalah pemerintah yang diwakili oleh Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWSC).

Dengan adanya pengaturan kelembagaan ini bertujuan untuk mempertegas satu kepemilikan. Karena akan sangat berguna misalnya untuk mencari investor, dan dalam mengeluarkan kebijakan.

Berdasarkan uraian di atas, konsep restorasi sungai memenuhi beberapa aspek dengan kuat, seperti aspek sosial-ekonomi, lingkungan, dan kelembagaan sedangkan dari sisi teknis kurang memadai.

4. Studi Kelayakan

Untuk merealisasikan konsep yang usulkan dengan aspek-aspek yang telah dipenuhi, maka perlu dilakukan studi

kelayakan. Studi kelayakan pekerjaan merupakan suatu studi untuk menilai pekerjaan yang akan dikerjakan di masa mendatang. Penilaian disini tidak lain adalah untuk memberikan rekomendasi apakah sebaiknya pekerjaan yang bersangkutan layak dikerjakan atau sebaiknya ditunda dulu. Dalam Modul Pemahaman Umum Studi Kelayakan Proyek Infrastruktur (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017) dijelaskan bahwa studi kelayakan dilakukan dengan meninjau beberapa hal, yaitu: kelayakan teknis, kelayakan ekonomi, kelayakan lingkungan dan sosial dan kelayakan finansial.

4.1 Kelayakan teknis

Aspek teknis adalah tinjauan investasi dari sudut pandang teknis. Tujuan analisis aspek teknis adalah agar pekerjaan yang akan dibangun oleh pemerintah diharapkan memenuhi aspek teknis sehingga akan memudahkan baik dari segi perencanaan maupun operasional dan pemeliharannya nanti (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017).

Variabel yang diperlukan dalam kelayakan teknis untuk program pengembangan DAS diantaranya adalah data umum, desain teknis, dan lokasi. Kelayakan teknis untuk konsep restorasi kurang memadai karena kurang memenuhi parameter teknik/prasarana seperti yang dijelaskan di atas (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017).

4.2 Kelayakan ekonomi

Aspek ekonomi adalah tinjauan investasi dari sudut pandang masyarakat yang merasakan manfaatnya nanti. Tujuan analisis aspek ekonomi adalah terjadinya efisiensi ekonomi dari proyek/program pengembangan DAS Cisangkuy.

Konsep restorasi yang menyediakan tempat rekreasi, membuka peluang pemberdayaan ekonomi masyarakat sekitar. Maka ditinjau dari segi kelayakan ekonomi, konsep restorasi dapat diimplementasikan.

4.3 Kelayakan lingkungan dan sosial

Analisis Lingkungan dan Sosial dalam studi kelayakan dimaksudkan untuk mengetahui resiko dampak lingkungan dan sosial baik pada tahap pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi. Tujuan analisis aspek lingkungan dan sosial adalah agar infrastruktur dalam konsep restorasi yang akan dibangun oleh pemerintah diharapkan tidak menimbulkan dampak lingkungan dan sosial. Walaupun terjadi dampak lingkungan dan sosial, hal tersebut sudah diminimalisir (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017).

Variabel yang digunakan untuk mengukur kelayakan lingkungan diantaranya adalah kesesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan Pola Pengembangan Citarum Hulu (Modul Pemahaman Umum Studi Kelayakan Proyek Infrastruktur, 2017). Sedangkan variabel untuk mengukur kelayakan sosial harus disesuaikan dengan karakteristik penduduk yang terkena dampak program/proyek ini. Selanjutnya evaluasi kelayakan lingkungan dan sosial akan ditindaklanjuti dengan penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup

(AMDAL, UKL/UPL) (Modul Pemahaman Umum Studi Kelayakan Proyek Infrastruktur, 2017) (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017).

Berdasarkan Arahana Pemanfaatan Ruang Prov. Jawa Barat, Kabupaten Bandung diarahkan sebagai bagian dari PKN, dengan kegiatan utama industri non-polutif, agroindustri, wisata alam, pertanian dan perkebunan (RTRW Provinsi Jawa Barat, 2009-2029).

Ditinjau dari kelayakan lingkungan, konsep restorasi sungai sebetulnya layak untuk diimplementasikan, hanya jika dikaitkan dengan arahan pemanfaatan ruang dari Prov. Jawa Barat, tidak diprioritaskan.

4.4 Kelayakan finansial

Analisa kelayakan finansial adalah landasan untuk menentukan sumber daya finansial yang diperlukan untuk tingkat kegiatan tertentu dan laba yang bisa diharapkan. Dalam setiap program/proyek yang akan dibangun perlu diketahui seberapa besar dana yang diperlukan dan dari mana sumber pendanaannya, serta seberapa kuat sumber tersebut dapat membiayai agar pekerjaan dapat direalisasikan (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017). Kelayakan finansial berkaitan dengan lembaga yang memiliki wewenang terhadap Sungai Cisangkuy, dalam hal ini BBWSC, yang juga dapat berkolaborasi dengan investor.

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Konsep pengembangan DAS Cisangkuy dilakukan dengan upaya teknis dan non teknis. Upaya teknis adalah restorasi sungai, dan upaya non teknis adalah edukasi masyarakat.
2. Dalam menerapkan konsep restorasi sungai, perlu parameter pertimbangan: sosial-ekonomi, lingkungan, lingkungan, teknik/prasarana, dan kelembagaan. Berdasarkan uraian di atas, konsep restorasi sungai memenuhi beberapa aspek dengan kuat, seperti aspek sosial-ekonomi, lingkungan, dan kelembagaan sedangkan dari sisi teknis kurang memadai.
3. Studi kelayakan dilakukan untuk meninjau apakah konsep ini dapat direalisasikan dalam waktu dekat atau tidak, dilakukan dengan meninjau kelayakan teknis, ekonomi, lingkungan dan sosial, serta finansial.

Daftar Pustaka

A. A. Kuntoro, A. W. Putro, M. S. B. Kusuma, and S. Natasaputra, The effect of land use change to maximum and minimum discharge in Cikapundung River Basin, The 3rd International Conference on Construction and Building Engineering (ICONBUILD), Vol 1903, pp 100011-1,100011-7.

Abfertiawan, M.S., Gautama, R.S., Kusuma, S.B., Notosiswoyo, S., 2016. Hydrology simulation of Ukud river in latit coal mine. Evergreen 3 (1).

Bappenas. (2012). *Atlas Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Wilayah Sungai Citarum*. Report Cooperation Between ADB And Bappenas.

BBWS Citarum, 2014, *POLA PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR WILAYAH SUNGAI CITARUM, ADB-BAPPENAS*

BPS Kabupaten Bandung. *Kabupaten Bandung Dalam Angka 2019*. (2020). Bandung: BPS Kabupaten Bandung.

Cita Citarum. (2013). [online] <http://citarum.org/info-citarum/arsip-berita/media-online/1385-restorasi-sungai.html>. (Diakses pada 1 Mei 2020)

Harman, W., R. Starr, M. Carter, K. Tweedy, M. Clemmons, K. Suggs and C. Miller., 2012. *A Function Based Framework For Stream Assessment And Restorations Projects*. US Environmental Protection Agency, Office Of Wetlands, Oceans, And Watersheds, Washington DC Epa 843-K-12-006.

Kusuma, M.S.B, Hutasoit, L.M, Kombaitan, B., Syafila, M., Setiadi, T., Aryantha, I.N.P., Piliang, Y.A., 2018, *Strategi Pengelolaan Terpadu Penyelsaian Permasalahan Daerah Aliran Sungai Citarum*.

M. Farid, , H Pusparani, M. S. B. Kusuma, M., and S. Natasaputra, "Study on effectiveness of flood control based on risk level: case study of Kampung Melayu Village and Bukit Duri Village", *MATEC Web Conf.*, 101 (2017).

M.S.B. Kusuma, M.B. Adityawan, M. Farid, Modeling Two Dimension Inundation Flow Generated by Tsunami Propagation in Banda Aceh City, Proceedings of International Conf. on Earthquake Engineering and Disaster Mitigation (2008)

Materi Teknis RTRW Provinsi Jawa Barat 2009-2029.

MSB Kusuma, A. A.Kuntoro, R. Silasari, 2011, *Preparedness Effort Toward Climate Change Adaption In Upper Citarum River Basin, West Java, Indonesia, Society For Social Management System*.

Mujahidin, Mumu. (2018). *Ratusan Rumah di Kamasan Banjaran Terendam Banjir, Jalan Raya Soreang-Banjaran Pun Lumpuh*. Tribun Jabar.[online]<https://jabar.tribunnews.com/2018/03/05/ratusan-rumah-di-kamasan-banjaran-terendam-banjir-jalan-raya-soreang-banjaran-pun-lumpuh>. (Diakses pada 1 Mei 2020)

Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Kontruksi BPSDM Kementrian PUPR. (2017) *Pemahaman Umum Studi Kelayakan Proyek Infrastruktur*

Rohman, S., 2014, *Tekanan Penduduk Di Sekitar Kawasan Hutan Sub Daerah Aliran Sungai Cisangkuy Hulu Kabupaten Bandung*.

- S. Ginting, M Farid, MSB Kusuma Pengembangan Peta Bahaya Banjir Berdasarkan Model Matematik Quasi 2 Dimensi, Jurnal Teknik Sipil 22 (3), 219-234
- Samudera, Bambang. (2019). Palembang Pos. <https://palpos.id/2019/10/01/restorasi-sungai-sekanak-dan-lambidaro-rp-394-m/>. (Diakses pada 1 Mei 2020)
- Sudana, I Nyoman, 2016, *Kendala dan Strategi Penerapan Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Untuk Pencapaian MDG's Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air*.
- Syalaby, Achmad. (2016). Republika. <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah / 16/01 / 31 / o1t3jy394 -emil -lokasi -teras -cikapundung -bekas-tambang-liar-dan-tps>. (Diakses pada 1 Mei 2020)
- Undang-Undang No.7 tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air

