



PENDEKATAN CIRCULAR ECONOMY UNTUK MENILAI PELESTARIAN LINGKUNGAN AIR SUNGAI

Sisca Amellia Nazira^{1*}, Aji Ali Akbar², Ochih Saziati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura, Indonesia

d1051211041@student.untan.ac.id ; aji.ali.akbar.2011@gmail.com ; ochisaziati@enviro.untan.ac.id

*E-mail Corresponding Author : d1051211041@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Pertambahan penduduk dari tahun ke tahun dan meningkatnya aktivitas industri menyebabkan sungai mengalami pencemaran maupun degradasi. Terjadinya perubahan kualitas air sungai dari masa ke masa mengharuskan untuk adanya perubahan dalam pengelolaan serta upaya pelestarian air sungai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi inovasi teknologi, penerapan dan kebijakan-kebijakan yang dapat mendukung pengelolaan air sungai yang bersifat berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif dengan metode kajian literatur. Peneliti mengkaji dan mengumpulkan data sekunder yang berasal dari beberapa sumber berupa jurnal, sumber akademik, dan laporan penelitian yang relevan dengan pelestarian lingkungan air sungai. Hasil penelitian jurnal ini yakni diperlukannya valuasi ekonomi terhadap lingkungan air sungai sebagai upaya perlindungan dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan dengan menerapkan *circular economy*.

Kata Kunci: Sirkular Ekonomi, Sungai, Lingkungan

Abstract: The increase in population from year to year and the increase in industrial activities cause rivers to experience pollution and degradation. Changes in river water quality from time to time require changes in river water management and conservation efforts. The purpose of this study is to identify technological innovations, applications and policies that can support sustainable river water management. The research method used is qualitative research with a literature review method. The researcher reviewed and collected secondary data from several sources in the form of journals, academic sources, and research reports relevant to the preservation of the river water environment. The results of this journal research are the need for economic valuation of the river water environment as an effort to protect and support sustainable development by implementing a circular economy.

Keywords: Circular Economy, River, Environment



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

LATAR BELAKANG

Air sungai adalah salah satu sumber daya alam yang penting dalam kehidupan makhluk hidup (Arni, A dan Susilawati, 2022). Sungai tidak hanya berperan sebagai penyedia air, tetapi bermanfaat juga dalam memfasilitasi beragam aktivitas ekonomi, menjaga keseimbangan ekologis, dan menunjang keanekaragaman hayati. Hal-hal tersebut menjadi alasan mengapa sungai harus dilindungi kelestariannya (Nurlianti, M et al, 2022). Bertambahnya penduduk dari tahun ke tahun dan meningkatnya aktivitas industri menyebabkan sungai mengalami pencemaran maupun degradasi.

Secara sederhana pengelolaan sumber daya air sungai selalu pada garis lurus, yakni air dimanfaatkan dari sumber asalnya kemudian air tersebut dibuang begitu saja. Namun, sistem ini tidak lagi mampu mengatasi tantangan ketersediaan air di masa depan. Terjadinya perubahan pada lingkungan dari masa ke masa, seperti keterbatasan sumber daya air, perubahan iklim serta tingginya tingkat kebutuhan air mengharuskan untuk adanya perubahan dalam pengelolaan serta upaya pelestarian air sungai. *Circular economy* memiliki tujuan untuk mengembangkan ekonomi, konservasi lingkungan dan sumber daya (Arninda, D dan Gravitiani, E, 2021). *Circular economy* menjadi model ekonomi yang memberikan pandangan baru untuk mengelola sumber daya, termasuk air sungai. Model ekonomi ini menekankan untuk menggunakan sumber daya secara efisien, meminimalisasi limbah, serta restorasi sistem alami. Pendekatan *circular economy* pada pengelolaan air sungai dapat diimplementasikan dengan berbagai macam strategi, seperti mengolah air sungai menjadi air baku, menampung dan memanfaatkan air hujan untuk keperluan sanitasi, melakukan pembaharuan ekosistem sungai, serta memanfaatkan kembali nutrisi dari air limbah.

Pengaplikasian prinsip-prinsip *circular economy* pada pelestarian air sungai memiliki kemampuan untuk meminimalisasi pencemaran air, mengurangi tekanan sumber daya air, dan meningkatkan daya tahan ekosistem sungai. Menggunakan model *circular economy* dapat menghasilkan sistem pengelolaan air berkelanjutan dan tahan terhadap perubahan iklim dan ancaman lingkungan yang lain.

Studi literatur dengan pendekatan *circular economy* untuk menilai pelestarian lingkungan air sungai harus dilakukan guna mengidentifikasi inovasi teknologi, penerapan dan kebijakan-kebijakan yang dapat mendukung pengelolaan air sungai yang bersifat berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan dengan analisis komprehensif dari berbagai sumber literatur untuk menganalisa bagaimana penerapan prinsip *circular economy* mengenai pelestarian lingkungan air sungai.

Pelestarian air sungai dalam pendekatan *circular economy* memiliki salah satu aspek yang penting yaitu konsep "*water reuse*" atau penggunaan kembali air. Konsep ini dilakukan dengan pengolahan air limbah yang dimanfaatkan kembali untuk beragam kebutuhan. Penerapan konsep ini dapat membantu mengurangi beban pada badan air sungai dan menghasilkan siklus penggunaan air yang lebih ramah lingkungan (Voulvoulis, N, 2018). Pendekatan *circular economy* juga menekankan pemulihan dan perlindungan ekosistem sungai, yakni mencakup tindakan seperti penghijauan di daerah aliran sungai, penanggulangan erosi, dan restorasi lahan basah. Melakukan restorasi fungsi alam ekosistem sungai dapat menunjang keanekaragaman hayati, meningkatkan kualitas air dan daya tampung sungai dalam memberikan layanan ekosistem. Inovasi teknologi juga memiliki peran penting dalam menerapkan pendekatan *circular economy* untuk melestarikan air sungai. Salah satu contoh teknologi yang dapat membantu monitoring pencemaran air sungai adalah dengan sensor nirkabel dan *Internet of Things* (Hendrawati, T et al, 2019).

Peran kebijakan dan regulasi dalam membantu peralihan menuju *circular economy* dalam pengelolaan air sungai merupakan aspek penting lain yang perlu dipertimbangkan. Teori dasar dalam pengelolaan adalah berawal dari memasok air bersih sampai membangun sistem irigasi dengan berlandaskan merata, adil, dan melindungi fungsi ekosistem (Wulandari, A dan Ilyas, A, 2019). Kebijakan penting yang mendorong mewujudkan pengelolaan air sungai berkelanjutan, contohnya kebijakan mengembangkan pengolahan air sungai menjadi air baku, mendorong untuk melakukan praktik ramah lingkungan, regulasi yang ketat pada pembuangan limbah ke lingkungan air sungai.

Studi ini berfokus pada aspek ekonomi dalam pelestarian lingkungan air sungai. Dalam analisa akan mengetahui bagaimana pelestarian lingkungan air sungai terhadap peluang terciptanya lapangan kerja baru, peluang bisnis dan pemanfaatan kembali air, serta manfaat ekonomi lainnya dari pelestarian lingkungan air sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sintesis komprehensif dari beberapa literatur dengan pendekatan *circular economy* dalam menilai pelestarian lingkungan air sungai. Berdasarkan hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru, rekomendasi dan arah penelitian dalam upaya melestarikan sumber daya air sungai.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pendekatan *circular economy* untuk menilai pelestarian lingkungan yaitu penelitian kualitatif dengan metode kajian literatur. Peneliti akan mengkaji dan mengumpulkan data sekunder yang berasal dari beberapa sumber berupa jurnal, sumber akademik, dan laporan penelitian yang relevan dengan pelestarian lingkungan air sungai. Pendekatan analisis deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana strategi pendekatan *circular economy* dapat diterapkan untuk menilai pelestarian lingkungan air sungai sesuai dengan data. Batasan penelitian ini yaitu meneliti pelestarian lingkungan air sungai dengan lokasi penelitian umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menilai Pelestarian Lingkungan Air Sungai

Pelestarian lingkungan sangat erat hubungannya dengan kehadiran manusia. Hal ini dikarenakan setiap tindakan manusia dapat berdampak langsung terhadap ekosistem dan keberlanjutan sumber daya alam. Kesadaran manusia untuk menjaga dan melestarikan lingkungan menjadi penting bagi generasi mendatang agar dapat merasakan manfaat dari sumber daya alam di masa depan. Manusia memiliki kebergantungan terhadap lingkungan yang berguna untuk memenuhi kebutuhan pokok, seperti sumber pangan, air bersih, udara bersih, dan ruang hidup. Akan tetapi berbagai aktivitas manusia, seperti industri, urbanisasi dan eksploitasi alam yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Kerusakan atau pencemaran khususnya pada lingkungan air sungai dapat menyebabkan kerugian bagi berbagai aspek. Beberapa aspek yang mengalami kerugian akibat terjadinya pencemaran lingkungan antara lain aspek kesehatan dan aspek ekosistem sungai. Terganggunya aspek kesehatan yang dapat menyebabkan tingginya risiko penyakit seperti gatal-gatal dan diare bisa terjadi pada suatu komunitas yang bergantung pada sungai sebagai sumber air yang mana kualitasnya sudah tercemar.

Studi (Hakim, M. N dan Nur, A, 2020) menjelaskan bahwa dampak gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar sungai terhadap ekonomi dapat dihitung

nilainya dengan wawancara kepada responden pengguna air sungai serta survei ke lapangan. Metode analisis data yang dapat digunakan ialah *Cost of illness* (COI) yang mana berguna untuk mengestimasi biaya kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran air sungai. Kerugian ekonomi yang diakibatkan biaya kesehatan masyarakat Desa Belangian yang mengalami keluhan kesehatan karena penyakit gatal-gatal dan diare mencapai Rp.39.032,26/KK/tahun. Hasil tersebut didapatkan dengan menghitung: (1) Total biaya berobat responden sebesar Rp.1.210.000; (2) Kemudian data tersebut dibagi dengan jumlah responden yaitu 31 KK atau 62% dari responden (50 KK). Total kerugian ekonomi yang diakibatkan biaya kesehatan mencapai Rp.4.020.322,58/KK/tahun. Nilai ini didapatkan dengan menghitung: (1) Rata-rata biaya kesehatan dari 31 responden yaitu Rp.39.032,26; (2) Kemudian dikalikan dengan 103 KK yang terdampak pada Desa Belangian, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar. Tidak hanya menyebabkan kerugian bagi aspek kesehatan, pencemaran juga dapat mengganggu ekosistem sungai. Seperti pencemaran limbah kimia yang berakibat pada kematian organisme akuatik, berkurangnya keanekaragaman hayati dan rusaknya rantai makanan (Rahmah, A et al, 2024). Studi (Sutiyani, S et al, 2003) mengemukakan bahwa pengelolaan limbah industri seperti limbah tahu tidak hanya membantu mengurangi dalam pencemaran lingkungan tetapi juga dapat menjadi peluang usaha baru. Pengelolaan limbah cair tahu bisa meningkatkan nilai ekonomi pada setiap liter limbahnya. Limbah yang diolah menjadi produk *nata de soya* nilai ekonominya naik sebesar Rp.792,5 per liter dan pengolahan menjadi kecap manis nilai ekonominya naik sebesar Rp.936,4 per liter.

Penelitian terdahulu umumnya lebih banyak menekankan pada teknik analisis *Replacement Cost* sebagai biaya pengganti fungsi sungai yang dimanfaatkan untuk mengestimasi kerugian akibat kehilangan jasa air. Berdasarkan hasil penelitian (Maharani, L et al, 2017) menyatakan hasil perhitungan estimasi biaya pengganti penyediaan air bersih tahun 2016 di DAS Gelis Kecamatan Jati dapat mencapai Rp.950.103.408,21. Jumlah biaya ini didapatkan dari data 100 responden desa Jati Kulon dan Jati Wetan. Biaya pengganti tersebut berkaitan dengan upaya menjaga kualitas air di Sungai Gelis yang semakin memburuk, agar ekosistem di sekitarnya tetap terjaga. Adapun perhitungan *replacement cost* bisa dijabarkan sebagai berikut (Cabeza dan Moilanen, 2006 dalam Purtomo, F et al, 2020):

$$BP = P \times QD$$

Dimana:

BP = Biaya pengganti (Rupiah)

P = Harga barang (Rupiah)

QD = Kuantitas barang (m³/tahun)

Masyarakat desa Jati Kulon dan Jati Wetan menggunakan air sumur dangkal dan PDAM sebagai pengganti air. Nilai P dapat menggunakan data upah minimum Kabupaten Kudus. Sedangkan nilai QD menggunakan harga pemakaian air sumur dangkal dan PDAM. Semua aspek yang dibahas ini menyoroti pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan sungai sebagai bagian dari upaya pelestarian lingkungan. Pemanfaatan air sungai yang berlebihan akan menyebabkan konsekuensi yang serius bagi lingkungan maupun masyarakat. Ketika air sungai dimanfaatkan secara berlebihan untuk keperluan permukiman, industri, dan pertanian, hal ini dapat berakibat pada penurunan kualitas air. Akibatnya juga pada fungsi lingkungan air sungai yang akan hilang dan menyebabkan masalah

turunan lainnya seperti rusaknya ekosistem air, kesulitan akses air bersih serta terganggunya kesehatan.

2. Implementasi *Circular Economy*

Circular economy atau biasa disebut dengan ekonomi sirkular adalah sebuah model ekonomi yang dibuat untuk meminimalisir limbah dan memperpanjang nilai guna produk dengan menggunakan sumber daya alam secara efisien dan berkelanjutan. *Circular economy* bertujuan untuk menciptakan beragam perkembangan dengan cara melestarikan nilai guna produk, sumber daya, dan bahan dimana dapat digunakan dalam waktu jangka panjang sehingga kerusakan-kerusakan akibat penerapan model ekonomi linear dapat diminimalkan (Sitompul, M., 2023). Kesadaran dan ilmu sangat dibutuhkan bagi masyarakat untuk menerapkan sistem *circular economy* pada kehidupan (Dwiningsih, N, dan Harahap, L., 2022). Dengan mengimplementasikan prinsip dan tujuan *circular economy* dalam kehidupan, diharapkan dapat membangun masa depan lebih efisien dan berkelanjutan.

Penerapan konsep *circular economy* dalam penelitian (Bachtiar et al., 2022) adalah berupa pembuatan lilin aroma terapi dari minyak jelantah. Minyak bekas/jelantah ini jika digunakan secara berulang-ulang dan sering dalam kegiatan memasak dan limbah tersebut dibuang sembarangan tanpa diolah terlebih dahulu akan menyebabkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, untuk meminimalisir terjadinya pencemaran, minyak jelantah akan diolah kembali menjadi lilin aromaterapi. Dengan adanya inovasi ini dapat mendukung konsep *circular economy* yaitu mengurangi limbah padat, cair, maupun gas yang dapat menyebabkan tidak berfungsinya lingkungan seperti seharusnya (Emalia et al., 2023). Studi lain (Islami, P. Y. N., 2022) mengenai pengelolaan sampah pesisir di Pulau Pasaran Bandar Lampung menunjukkan tingkat kesadaran yang rendah dari masyarakat dan kebiasaan membuang sampah langsung ke laut karenanya masyarakat menyelenggarakan beberapa kegiatan pengelolaan sampah seperti membuat produk olahan dari daur ulang sampah non organik, membuat kompos dan *eco enzym* dari sampah organik serta sebagainya. Penerapan konsep *circular economy* dapat dilihat dari produk-produk yang dihasilkan oleh masyarakat Pulau Pasaran di atas.

Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk meningkatkan kondisi perekonomian ke jenjang yang lebih baik lagi. Salah satu usaha untuk mewujudkan komitmen tersebut adalah dengan cara meningkatkan kualitas lingkungan dengan konsep pembangunan berkelanjutan ke arah yang lebih hijau atau dikenal dengan *economy circular* (Salim, A. R., 2022). Pelaksanaan konsep tersebut adalah dengan menerapkan prinsip 5R di dalam kegiatan ekonomi, yakni mengurangi (*reduce*), daur ulang (*recycle*), menggunakan kembali (*reuse*), memberi nilai tambah (*revalue*), dan memulihkan (*recover*) (Fasa, A. W. H. dalam McGinty, D., 2021). Kebijakan juga diperlukan untuk mendorong penerapan konsep *economy circular*, maka dari itu Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan yang berada di dalam Narasi RPJMN 2020–2024 dimana narasi ini memuat tentang rencana penyusunan sistem pengelolaan sampah terpadu dari hulu ke hilir dan peningkatan industri hijau. Dengan adanya kebijakan yang diterapkan pemerintah tentunya juga harus diiringi dengan taatnya masyarakat terhadap kebijakan. Oleh karena itu, pemerintah harus melaksanakan sosialisasi terhadap kebijakan-kebijakan tersebut dengan tujuan agar dapat memberikan dan meningkatkan kesadaran kepada masyarakat akan pentingnya menjaga

lingkungan sungai. Hal ini tentunya dapat menjaga dan melindungi kualitas lingkungan air sungai dan upaya dalam penyelamatan sungai dari pencemaran.

Konsep penerapan *circular economy* untuk lingkungan air sungai adalah dengan melakukan reboisasi di sepanjang pinggiran air sungai. Kegiatan reboisasi yang dapat dilakukan meliputi permudaan hutan dan menanam jenis pohon lain di kawasan hutan negara dan kawasan lain sesuai dengan rancangan tata guna lahan yang dialokasikan sebagai hutan (Azmi, T. M. U. et al., 2018). Dilaksanakannya reboisasi atau menanam kembali pohon di sepanjang pinggiran air sungai dapat mencegah erosi dan membangun kembali kualitas air yang sudah tercemar atau rusak. Maka dari itu, dengan mengimplementasikan *circular economy* pada area lingkungan air sungai sangat dibutuhkan dengan tujuan meningkatkan kualitas air, melestarikan ekosistem sungai, serta memajukan nilai ekonomi dengan terlibatnya berbagai pihak dapat mewujudkan sungai bersih dan sehat. Selain reboisasi, penerapan *circular economy* yang dapat diterapkan untuk melestarikan lingkungan air sungai adalah melalui pemanfaatan sedimen sungai. Adanya sedimen sungai yang berlebih dapat mengganggu kualitas air sungai sehingga akan menyebabkan pencemaran dan terganggunya aktivitas manusia (Hambali dan Apriyanti, 2016). Akan tetapi, sedimen sungai yang awalnya dianggap sebagai limbah saat ini dapat dijadikan sumber daya alam berharga. Melalui pendekatan *economy circular*, sedimen sungai dapat dimanfaatkan sebagai bahan material konstruksi. Pemanfaatan sedimen sungai sebagai bahan material konstruksi bertujuan untuk mengurangi jejak karbon konstruksi dan kebutuhan akan pemisahan material baru dari alam. Pemanfaatan sedimen sungai juga bukan hanya menyelamatkan sungai dari permasalahan sedimentasi, tetapi dapat menambah nilai ekonomi dan menurunkan tekanan sumber daya alam lain.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan berdasarkan pembahasan di atas menunjukkan bahwa pelestarian lingkungan air sungai sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang berdampak pada kesehatan dan ekosistem. Pencemaran sungai tidak hanya mengancam kesehatan masyarakat, tetapi juga merusak keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem. Maka dari itu, diperlukannya valuasi ekonomi terhadap lingkungan air sungai sebagai upaya perlindungan dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Dalam konteks ini, penerapan konsep ekonomi sirkular juga menjadi penting untuk mengurangi limbah dan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Melalui upaya seperti pengelolaan limbah, reboisasi, dan pemanfaatan sedimen sungai, diharapkan kualitas lingkungan air sungai dapat terjaga, memberikan manfaat ekonomi, dan meningkatkan kemampuan sumber daya alam. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor industri sangat diperlukan untuk menciptakan masa depan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang sudah berpartisipasi dan memberikan bantuan penulis selama penyusunan artikel ini dan semoga bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arni, A., dan Susilawati. (2022). Pencemaran Air Sungai Akibat Pembuangan Sampah di Desa Bagan Kuala Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 241-245.
- Arninda, D., dan Gravitiani, E. (2021). Menilai Pelestarian Lingkungan Pantai, Studi Literatur Dengan Pendekatan Circular Economy dan Choice Modelling. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 511-516.
- Azmi, T. M. U., Oktorini, Y., dan Yoza, D. (2018). Efektivitas Reboisasi Terhadap Kualitas Air Sungai Siak di Desa Maredan Kecamatan Tualang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 2(1), 9-14.
- Bachtiar, M., Irbah, I., Islamiah, D. F., Devarantika, C., Noviandri, A., Badzliana, A., Hafidz, F. R., Hairunnisa, M., Viratama, M. A., dan Chelsabiela, S. (2022). Pemanfaatan Minyak Jelantah untuk Pembuatan Lilin Aromaterapi sebagai Ide Bisnis di Kelurahan Kedung Badak. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 4(2), 210- 217.
- Dwiningsih, N., dan Harahap, L. (2022). Pengenalan Ekonomi Sirkular (Circular Economy) Bagi Masyarakat Umum. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 135-141.
- Emalia, Z., Awaluddin, I., Fajarini, D., dan Perdana, F. S. (2023). Penerapan Ekonomi Sirkular Melalui Pembuatan Lilin Aroma Terapi dari Minyak Bekas. *BEGAWI: Jurnal Pegabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 38-42.
- Fasa, A. W. H. (2021). Aspek Hukum dan Kebijakan Pemerintah Indonesia Mengenai Ekonomi Sirkular dalam Rangka Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 10(3), 339-357.
- Hakim, M. N., dan Nur, A. (2020). Analisis Dampak Pencemaran Air Sungai Kahung Terhadap Ekonomi Masyarakat Desa Belangian. *JIEP: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 3(2), 342-355.
- Hambali, R., dan Apriyanti, Y. (2016). Studi Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Daeng - Kabupaten Bangka Barat. *Jurnal Fropil*, 4(2), 165- 174.
- Hendrawati, T. D., Tahtawi, A. R. A., dan Fadilah, F. (2019). Sistem Monitoring Pencemaran Air Sungai Berbasis Teknologi Sensor Nirkabel dan Internet-of-Things. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), 286-292.
- Islami, P. Y. N. (2022). Penerapan Ekonomi Sirkular pada Pengelolaan Sampah Pesisir: Studi Kasus Pengelolaan Sampah Pulau Pasaran Bandar Lampung. *The 4th International Conference on University-Community Engagement (ICON-UCE)*, 4, 512-520.
- Maharani, L., Nugraha, W. D., dan Hadiwidodo, M. (2017). Valuasi Ekonomi Lingkungan Kondisi Kualitas Air Sungai Gelis Terhadap Aspek Air Bersih. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3).
- Nurlianti, M., Eviliyanto., dan Veriansyah, I. (2022). Analisis Pemanfaatan Sungai Sambas Sebagai Sarana Obyek Wisata di Kabupaten Sambas. *Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata*, 2 (3).
- Purtomo, F., Herniti, D., Anafiati, I. A., dan Widyaputra, P. K. (2020). Valuasi Ekonomi Lahan Pasca Tambang pada Perusahaan PT. Indra Pratama Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 20(2), 9-14.
- Rahmah, A., Pitaloka, A. I., Lugita, F., Tantri, L. F., Ferisa, M. E., Apriliani, S. E., dan Khoirunisa, S. N. (2024). Analisis Dampak Pencemaran Kimia pada Kualitas Air Sungai dan Ekosistem di Daerah Plamongansari, Semarang. *Jurnal Majemuk*, 3(2), 219-233.
- Salim, A. R. (2022). Digitalisasi Ekonomi Sirkular di Indonesia. *CAPACITAREA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pancasila*, 2(3), 118-123.
- Sitompul, M. (2023). Ekonomi Sirkular dalam Pengembangan Bisnis Penerbangan di Indonesia. *Warta Penelitian Perhubungan*, 35(1), 49-58.
- Sutiyani, S., Wignyanto., dan Sukardi. (2003). Pemanfaatan Limbah Cair (Whey) Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap Berdasarkan Perbandingan Nilai Ekonomi Produksi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 70-83.
- Voulvoulis, N. (2018). Water Reuse From A Circular Economy Perspective And Potential Risks From An Unregulated Approach. *Environmental Science & Health*, 2, 32-45.
- Wulandari, A. S. R. dan Ilyas, A. (2019). Pengelolaan Sumber Daya Air di Indonesia: Tata Pengurusan Air dalam Bingkai Otonomi Daerah. *Jurnal Gema Keadilan*, 6, 287-299.