

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Daerah Aliran Sungai Biyonga di Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pola perubahan penggunaan lahan di DAS Biyonga pada periode Tahun 2000 - 2020 didominasi oleh 4 pola perubahan, yaitu hutan menjadi pertanian lahan kering seluas 363 ha, semak belukar menjadi pertanian lahan kering 110 ha, pertanian lahan kering menjadi permukiman seluas 94 ha dan sawah menjadi permukiman seluas 144 ha.
2. Hasil pemodelan penggunaan lahan Tahun 2040 dengan skenario status quo menunjukkan bahwa penggunaan lahan hutan mengalami pengurangan luasan sebesar 329 ha (4,45%). Semak belukar mengalami pengurangan sebesar 53 ha (0,72%), demikian pula penggunaan lahan sawah yang mengalami pengurangan sebesar 111 ha (1,5%). Penggunaan lahan yang mengalami penambahan luasan antara lain pertanian lahan kering bertambah luasan sebesar 282 ha (3,82%) dan permukiman bertambah sebesar 211 ha (2,85%).
3. Arahan pengendalian perubahan penggunaan lahan dengan skenario moderat dan skenario optimis. Dengan skenario moderat hutan mengalami pengurangan luasan sebesar 30 ha (0,41%). Sedangkan arahan pengendalian perubahan penggunaan lahan dengan skenario optimis menunjukkan bahwa hutan mengalami penambahan yang sangat signifikan sebesar 2.221 ha (30,05%).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diberikan saran antara lain:

1. Untuk penelitian selanjutnya cakupan wilayah penelitian dapat diperluas mengikuti batas administrasi kabupaten atau provinsi.
2. Data primer yang digunakan jika dimungkinkan menggunakan data citra satelit resolusi tinggi seperti SPOT 5-7, Alos, Ikonos, atau resolusi sangat tinggi seperti QuickBird, WordView.
3. Penentuan variabel yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dapat ditambahkan dengan sosial ekonomi sehingga hasil yang diperoleh dapat memiliki akurasi model yang lebih baik dan bisa mewakili kondisi sebenarnya dilapangan.

5.3. Rekomendasi

Rekomendasi yang dilakukan untuk mengendalikan laju perubahan penggunaan lahan di DAS Biyonga adalah

1. Lahan yang berada dalam kawasan hutan agar dikelola dengan menerapkan sistem *agroforestry*.
2. Lahan yang berada diluar kawasan hutan dengan kelerengan diatas 30% agar dikelola dengan sistem tumpang sari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, R., Widiatmaka, & Iskandar Lubis. (2020). Perubahan penggunaan/ tutupan lahan dan prediksi perubahan penggunaan/ tutupan lahan di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), 234–246. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.2.234-246>
- Agu, Y. P. E. S., & Neonbeni, E. Y. (2019). Identifikasi Model Pengelolaan Lahan Kering Dataran Tinggi Berbasis Agroforestri Tradisional di Pulau Timor. *Savana Cendana*, 4(01), 12–16. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.460>
- Akbar, M. H., Ahyuni, & Antomi, Y. (2017). Kecenderungan Konversi Lahan di Kawasan Penyangga Kota Padang. *Jurnal Buana*.
- Alfianto, A., Cecilia, S., & Wachid, B. (2020). Pemodelan Potensi Erosi Dan Sedimentasi Hulu Danau Limboto Dengan WaTEM/SEDEM. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 11(2), 67–82.
- Amadu, F. O., Miller, D. C., & McNamara, P. E. (2020). Agroforestry as a pathway to agricultural yield impacts in climate-smart agriculture investments: Evidence from southern Malawi. *Ecological Economics*, 167(October 2018), 106443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106443>
- Anwar, M., Pawitan, H., Murti Laksono, K., & Jaya, I. (2011). Respons Hidrologi Akibat Deforestasi di DAS Barito Hulu, Kalimantan Tengah Hydrological Response Due to Deforestation in Barito Hulu Watershed, Central Kalimantan. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, XVII(3), 119–126. <http://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jmht/article/view/3985/2724>
- Aronoff, S. (1989). Geographic information systems: a management perspective. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(95\)90035-7](https://doi.org/10.1016/0167-5877(95)90035-7)
- Arsyad, S. (2010). Konservasi Tanah & Air. In *17 April* (Edisi 2). IPB Press.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai* (Edisi 5). Gadjah Mada University Press.
- Bokings, S. F. (2016). Analisis Neraca Air Daerah Aliran Sungai Biyonga. *Jurnal Radial*, 4(1), 28–37. <https://doi.org/10.37971/radial.v4i1.120>
- BPS Kabupaten Gorontalo. (2021). *Kabupaten Gorontalo Dalam Angka 2021*.
- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Land use change and suitability for RDTR in peri-urban areas. Case Study: District Mlati. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 8(4), 330–340.

- Fadhli, A. (2011). *Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam Sub DAS Biyonga Dalam Kawasan DAS Limboto di Kabupaten Gorontalo* [Institut Pertanian Bogor]. <http://repository.ipb.ac.id>
- Fitriyanto, B. R., Helmi, M., & Hadiyanto. (2019). Model Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Dan Cellular Automata Markov Chain: Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 11(2), 137–147.
- Gubernur Gorontalo. (2017). *Peraturan Daerah Provinsi Gorontalo Nomor 9 Tahun 2017 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Provinsi Danau Limboto*. Pemerintah Provinsi Gorontalo.
- Gunawan, G. (2011). Deliniasi DAS Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Rangka Mendukung Pengelolaan DAS Terpadu. *Inersia Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 7–15. <http://repository.unib.ac.id/id/eprint/7507>
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied logistic regression*. 2nd Edition. In *John Wiley & Sons, Inc.*
- Irmasari, Edy, N., & Ramli. (2018). Pengelolaan Hutan Rakyat Berbasis Agroforestri Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Di Sekitar Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(10), 89–100. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v3i1.2729>
- Irundu, D., Arafat, A., & Rahmania, R. (2018). Nilai Ekonomi Langsung Berbagai Sistem Pengelolaan Hutan Rakyat di Desa Mirring, Kab. Polewali, Sulawesi Barat. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 10(1), 185. <https://doi.org/10.24259/jhm.v0i0.3983>
- Kanninen, M., Murdiyarso, D., Seymour, F., Angelsen, A., Wunder, S., & German, L. (2009). *Apakah hutan dapat tumbuh di atas uang?* Center for International Forestry Research. www.cifor.cgiar.org
- Kementerian Kehutanan. (2012). *Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor P.5/VII-WP3H/2012 tentang Petunjuk Teknis Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan Pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) dan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP)*. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan.
- KLHK. (2020). *Petunjuk Teknis Penafsiran Citra Satelit Resolusi Sedang Untuk Update Data Penutupan Lahan Nasional*.
- Kusumaningtyas, R., & Chofyan, I. (2012). Pengelolaan Hutan Dalam Mengatasi Alih Fungsi Lahan Hutan di Wilayah Kabupaten Subang. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 13(2), 1–11.

- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Martin, L. R. G. (1989). *Accuracy Assessment of Landsat-Based Visual Change Detection Methods Applied to the Rural-Urban Fringe*. 1974(July 1978).
- Mubarok, Z., Anwar, S., Murti Laksono, K., & Wahjunie, E. D. (2014). Skenario Perubahan Penggunaan Lahan Di Das Way Betung Sebuah Simulasi Karakteristik Hidrologi Menggunakan Model SWAT. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan DAS Terpadu Untuk Kesejahteraan Masyarakat*, 588–602.
- Muhammadfadhli. (2020). Perubahan Penggunaan Lahan Dalam Kaitan Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kampar. *Tesis*. Tidak Diterbitkan. Pekanbaru: Pascasarjana Universitas Riau.
- Muhammadfadhli, Rifardi, & Tarumon, S. (2019). Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Di Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 162–178.
- Mujiati, Pallu, M. S., Maricar, F., & Selitung, M. (2016). Kajian Spasial Penggunaan Lahan Dan Kualitas Air Sungai: Studi Kasus Subdas Kampwolker Papua. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016, Jilid 3*, 1067–1072.
- Munibah, K. (2008). Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan/ Penutupan Lahan Dengan Pendekatan Cellular Automata : Studi Kasus Das Cidanau, Provinsi Banten. In *Globe* (Vol. 10, Issue 2, pp. 108–120).
- Najib, A. A., Dewi, I. K., & Mulyadi, E. (2017). *Identifikasi Perubahan dan Kecenderungan Penggunaan Lahan di Sub Wilayah Pengembangan (SWP) Ciawi Kabupaten Bogor*.
- Novalia, T. (2019). *NERACA LAHAN INDONESIA: Penyusunan Neraca Lahan Indonesia untuk Mendukung Implementasi Sustainable Development Goals*. 245–254.
- Nuridin. (2011). Penggunaan Lahan Kering di DAS Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(3), 98–107. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n3.2011.p98-107>
- Pemerintah Kabupaten Gorontalo. (2008). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gorontalo Tahun 2008-2028*. Bappeda Kabupaten Gorontalo.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, (2012).

- Prahasta, E. (2014). Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika) Edisi Revisi. In *Informatika Bandung*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Putra, A. H., Oktari, F., & Putriana, A. M. (2019). Deforestasi dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan di Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(2), 191–200.
- Putri, I. M. G. (2018). *Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan untuk Pembangunan Berkelanjutan Menggunakan Cellular Automata di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat*. <https://www.scribd.com/document/377958856/Model-Spasial-Perubahan-Penggunaan-Lahan-Untuk-Pembangunan-Berkelanjutan-Menggunakan-Cellular-Automata-Di-Kota-Mataram-rev-6>
- Ratnasari, Y. (2016). *Diterjang Banjir Bandang, Gorontalo Tetapkan Darurat Bencana*. Tirto.Id. <https://tirto.id/diterjang-banjir-bandang-gorontalo-tetapkan-darurat-bencana-bYbf>
- Ridwan, F., Ardiansyah, M., & Gandasasmita, K. (2017). Pemodelan Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dengan Pendekatan Artificial Neural Network dan Logistic Regression (Studi Kasus : DAS Citarum , Jawa Barat). *Buletin Tanah Dan Lahan*, 1(1), 30–36.
- Septiono, D. S., & Mussadun, M. (2016). Model Perubahan Penggunaan Lahan Untuk Mendukung Rencana Pengelolaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (Studi Kasus KPH Yogyakarta). *JURNAL PEMBANGUNAN WILAYAH & KOTA*. <https://doi.org/10.14710/pwk.v12i3.12903>
- Siswoko, B. (2008). Pembangunan, Deforestasi dan Perubahan Iklim. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 14(2), 89–96.
- SNI 7654. (2010). Klasifikasi Penutup Lahan. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Supangat, A. B. (2008). Pengaruh Berbagai Penggunaan Lahan Terhadap Kualitas Air Sungai di Kawasan Hutan Pinus di Gombang, Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. <https://doi.org/10.20886/jphka.2008.5.3.267-276>
- Susanti, Y., Syarifudin, & Helmi, M. (2020). Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Serayu Hulu Dengan Pengginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1. p-ISSN: 1693-265X. e-ISSN: 2549-0605), 23–30.
- Susilo, B. (2011). Pemodelan Spasial Probabilistik Integrasi Markov Chain Dan Cellular Automata Untuk Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Skala Regional Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Geografi Gea*, 11(2), 163-78.

- Tabba, S. (2011). Karakteristik Tingkat Degradasi Sub DAS Biyonga. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manado*, 189–216.
- Tasha, K. (2012). *Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Artificial Neural Network (Studi Kasus: Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau)*. Skripsi. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Theresia, M., & Budiastuti, S. (2020). Agroforestri Sebagai Bentuk Mitigasi Perubahan Iklim. In NST Proceedings (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur* (Vol. 2020). <https://doi.org/10.11594/nstp.2020.0603>
- Visa, S., Ramsay, B., Ralescu, A., & Van Der Knaap, E. (2011). Confusion matrix-based feature selection. *Proceedings of The 22nd Midwest Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference 2011*, 710, 120–127.
- Wahyuni, H., & Suranto, S. (2021). Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1), 148–162. <https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.10083>
- Widodo, W. H. S., & Imaduddina, A. H. (2018). Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan – Cellular Automata di Kecamatan Asemrowo, Kota Surabaya. *Jurnal Planoearth*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.31764/jpe.v3i1.214>
- Wolfram, S. (1982). *Cellular automata as simple self-organizing systems*. January 1983.
- Wulansari, H. (2017). Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi Maximum Likelihood Berbasis Citra Alos Avnir-2. *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 3(1), 98. <https://doi.org/10.31292/jb.v3i1.96>
- Yudarwati, R., Sitorus, S. R. ., & Munibah, K. (2017). Arahkan Pengendalian Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Markov - Cellular Automata Di Kabupaten Cianjur. *Tataloka*, 18(4), 211. <https://doi.org/10.14710/tataloka.18.4.211-221>
- Yusuf, S. M., Murtilaksono, K., Hidayat, Y., & Suharnoto, Y. (2018). Analisis dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Di DAS Citarum Hulu. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(3), 365–375. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.3.365-375>