

Analisis Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Pangururan Kabupaten Samosir Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Marasi Golfrit Silalahi¹, Hanna Prillysca Chernovita²

^{1,2}Universitas Kristen Satya Wacana

marasisilalahi680@gmail.com¹

ABSTRACT

Land cover changes in Pangururan District, Samosir Regency, are a significant phenomenon due to population growth and development. This study aims to analyze land cover changes over the period 2018-2022 using Geographic Information System (GIS) technology and Sentinel-2 satellite imagery. The analysis was conducted using the overlay method to compare land cover maps from two different time periods. The results indicate an increase in agricultural land and built-up areas, along with a decrease in shrubland. These changes have impacted the environment and local communities, including erosion potential, declining soil quality, and urbanization. This study is expected to provide insights for sustainable land management in Samosir Regency.

Keywords : SIG, land cover change, Pangururan.

ABSTRAK

Perubahan tutupan lahan di Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir merupakan fenomena yang signifikan akibat pertumbuhan penduduk dan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan selama periode 2018-2022 dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan citra satelit Sentinel-2. Analisis dilakukan dengan metode overlay untuk membandingkan peta tutupan lahan dari dua periode waktu yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan lahan pertanian dan lahan terbangun, serta penurunan luas semak belukar. Perubahan ini berdampak pada kondisi lingkungan dan kehidupan masyarakat, termasuk potensi erosi, penurunan kualitas tanah, dan urbanisasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengelolaan lahan yang berkelanjutan di Kabupaten Samosir.

Kata kunci : SIG, perubahan tutupan lahan, Pangururan.

PENDAHULUAN

Perubahan tutupan lahan merupakan fenomena yang terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk di Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir. Kabupaten Samosir merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki potensi alam yang sangat besar, terutama dalam bidang pariwisata dan pertanian. Namun, dengan perkembangan zaman dan pertumbuhan penduduk yang pesat, terjadi perubahan tutupan lahan yang dapat berdampak pada lingkungan dan keberlanjutan wilayah tersebut. Samosir, dengan lahan yang terbatas dan sumber daya alam yang berharga, menghadapi tantangan serius terkait pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Pertumbuhan penduduk yang cepat dan tekanan pembangunan telah menyebabkan pergeseran signifikan dalam tutupan lahan, termasuk konversi lahan pertanian menjadi pemukiman, deforestasi, dan perubahan lainnya yang memengaruhi ekosistem lokal dan kehidupan masyarakat.

Perubahan tutupan lahan di Kabupaten Samosir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti peningkatan permintaan pertanian, pengembangan industri, dan perubahan kondisi lingkungan. Kondisi tanah di Kabupaten Samosir juga tidak stabil, yang mengakibatkan potensi terjadinya bencana longsor meningkat[1]. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kabupaten Samosir mengalami perubahan tutupan lahan yang signifikan dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti urbanisasi, pertumbuhan ekonomi, dan kebijakan pemerintah yang tidak selalu memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Perubahan tutupan lahan yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, penurunan kualitas hidup masyarakat, dan konflik antar pemangku kepentingan[2].

Dalam konteks ini, penting untuk melakukan analisis perubahan tutupan lahan di Kabupaten Samosir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan alat yang sangat efektif dalam memetakan, menganalisis, dan memonitor perubahan tutupan lahan secara spasial. Dengan menggunakan SIG, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan tutupan lahan di Kabupaten Samosir, serta dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat setempat.

Analisis perubahan tutupan lahan di Kabupaten Samosir menggunakan teknik SIG sebagai alat penting untuk memahami dan mengelola lanskap yang berkembang di wilayah tersebut. Teknologi SIG memungkinkan kita untuk menangkap, menganalisis, dan memvisualisasikan data terkait pola tutupan lahan dan perubahan yang terjadi seiring waktu. Dengan memeriksa citra satelit, peta tutupan lahan, dan data geospasial lainnya, kita dapat mengidentifikasi tren dan faktor pendorong di balik perubahan tutupan lahan. Selain itu, dengan mengintegrasikan berbagai metode analisis spasial, kita dapat memperoleh wawasan tentang faktor-faktor mendasar yang berkontribusi terhadap perubahan ini.

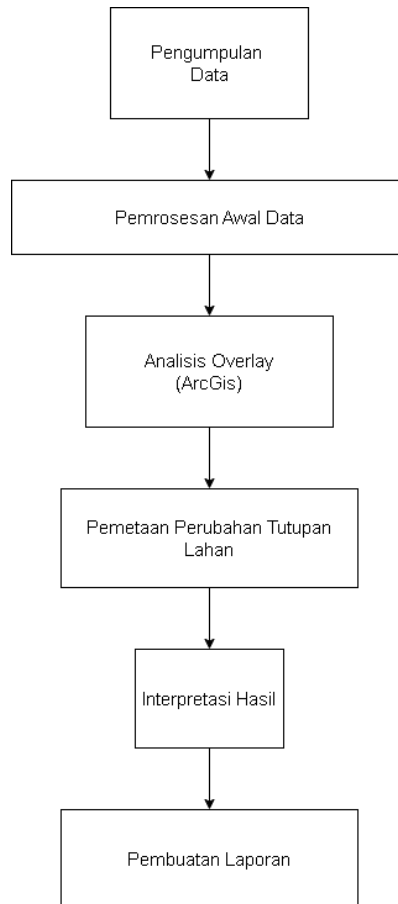
Analisis ini dapat memberikan informasi berharga untuk proses pengambilan keputusan terkait perencanaan lahan, alokasi sumber daya, dan pengelolaan lingkungan. Dengan menggunakan teknologi SIG, dimungkinkan untuk mengidentifikasi pola tutupan lahan saat ini dan historis di Kabupaten Samosir serta menganalisis perubahan yang telah terjadi seiring waktu. Informasi ini dapat digunakan untuk menilai dampak perubahan tutupan lahan terhadap lingkungan, seperti deforestasi, urbanisasi, atau perluasan pertanian. Selain itu, analisis ini dapat membantu mengidentifikasi area konflik atau tumpang tindih dalam tutupan lahan, seperti penggunaan yang bersaing untuk tujuan pertanian dan perumahan.

Analisis perubahan tutupan lahan menggunakan teknik Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Samosir memberikan wawasan penting tentang lanskap yang berkembang dan membantu dalam mengembangkan strategi pengelolaan lahan yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini akan difokuskan pada analisis tutupan penggunaan lahan di Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir selama kurun waktu empat tahun terakhir (2018-2022). Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup peta tutupan lahan dari tahun 2018 hingga 2022, citra satelit, serta data geospasial lainnya yang relevan. Analisis akan dilakukan menggunakan teknik overlay dalam SIG untuk memetakan dan

menganalisis perubahan tutupan lahan, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya dan dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat setempat.

METODE PENELITIAN

Tahap Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

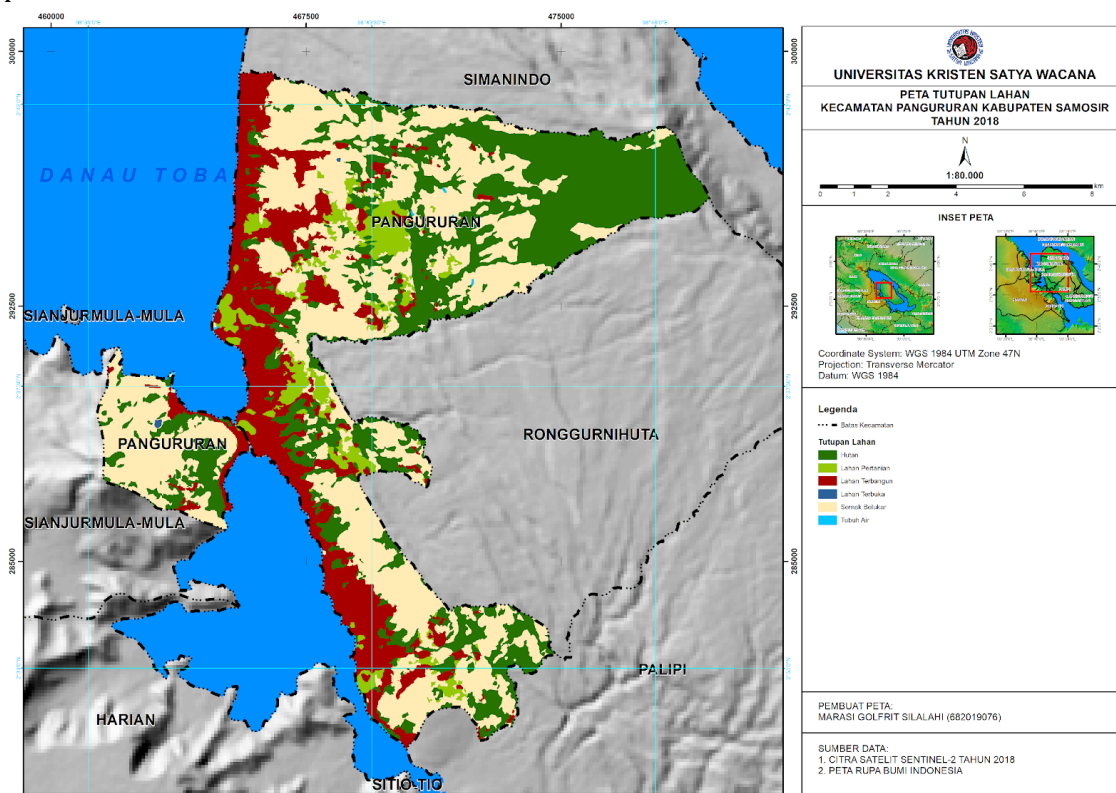
Peneliti dalam meneliti menggunakan beberapa langkah- langkah 1) Pengumpulan Data, yaitu proses mengumpulkan data tutupan lahan dari tahun 2018-2022 dan data referensi lainnya (misalnya, data spasial kabupaten, Huatan, Lahan Pertanian, dll.). 2) Pemrosesan Awal Data dengan membersihkan dan merapikan data yang terkumpul. 3) Memeriksa konsistensi dan validitas data menggunakan overlay sederhana. 4) Analisis Overlay, yaitu memasukkan data penggunaan lahan dari tahun 2018 dan data referensi ke dalam perangkat lunak SIG (misalnya, ArcGIS). Melakukan analisis overlay antara peta penggunaan lahan tahun 2018 dan data referensi untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan. 5) Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan yang menghasilkan peta perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Samosir dari tahun 2018-2022. Memetakan pola perubahan penggunaan lahan yang teridentifikasi. 6) Interpretasi Hasil dengan menganalisis hasil overlay dan pemetaan untuk memahami pola perubahan penggunaan lahan. Menginterpretasikan dampak perubahan penggunaan lahan terhadap lingkungan

dan masyarakat setempat. 7) Penyusunan Laporan, yaitu menyusun laporan penelitian yang mencakup metodologi, hasil, dan rekomendasi berdasarkan temuan analisis.

Jenis Peta yang digunakan dari tahun 2018-2022, peta ini akan digunakan sebagai peta dasar untuk overlay dengan data referensi lainnya (misalnya, data spasial tambahan seperti Hutan, Lahan, Lahan Pertanian, Semak belukar). Peta yang digunakan bersumber dari Citra Satelit Sentinel-2 Tahun 2018-2022. Secara umum, sumber peta yang digunakan dapat mencakup: Peta Tutupan Lahan Tahun 2018 dan 2022 yang diperoleh dari Peta Rupa Bumi Indonesia yang memiliki data cadangan lahan dan tutupan lahan. Data Spasial Lainnya antara lain, Data Hutan, Semak Belukar, Lahan Terbangun, dan lainnya yang diperlukan untuk analisis overlay.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang didapatkan kemudian dianalisis mencakup perubahan luas lahan di berbagai kategori tutupan, termasuk hutan, lahan pertanian, lahan terbangun, semak belukar, dan tubuh air. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan yang signifikan serta untuk memahami pola perubahan tutupan lahan yang terjadi selama periode tersebut.



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan 2018

Tabel 1. Tabel Rincian Luas Tutupan Lahan Tahun 2018

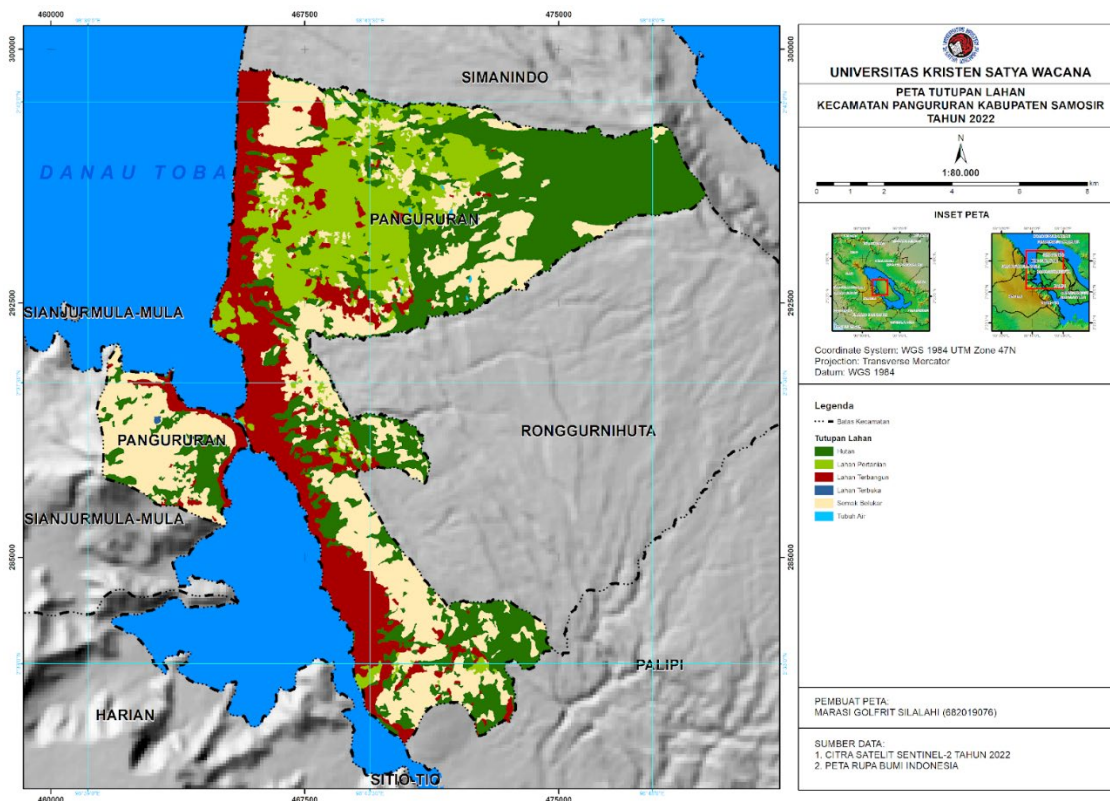
No	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hutan	4.282,64	33,19
2	Lahan Pertanian	748,29	5,80

3	Lahan Terbangun	2.505,11	19,42
4	Lahan Terbuka	5,72	0,04
5	Semak Belukar	5.316,55	41,21
6	Tubuh Air	43,20	0,33
Total		12.901,50	100,00

Berdasarkan tabel rincian luas tutupan lahan tahun 2018 (Tabel 1), berikut adalah beberapa kesimpulan penting yang dapat diambil:

- **Semak Belukar Mendominasi:** Lahan yang didominasi oleh semak belukar merupakan tutupan lahan terbesar dengan luas 5.316,55 hektar atau sekitar 41,21% dari total area. Ini menunjukkan bahwa wilayah ini sebagian besar berupa vegetasi semak yang kemungkinan berpotensi untuk rehabilitasi menjadi lahan produktif.
- **Hutan sebagai Tutupan Lahan Kedua Terbesar:** Hutan mencakup 4.282,64 hektar atau 33,19% dari total luas lahan. Hutan di daerah ini memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, namun persentasenya relatif lebih kecil dibandingkan semak belukar.
- **Peningkatan Potensi Lahan Pertanian:** Lahan pertanian hanya mencakup 748,29 hektar atau 5,80%. Luasan ini cukup kecil dibandingkan dengan semak belukar dan hutan, yang menunjukkan adanya potensi untuk perluasan atau optimalisasi lahan pertanian.
- **Lahan Terbangun:** Lahan yang telah terbangun mencakup 2.505,11 hektar atau 19,42% dari total lahan. Persentase ini menunjukkan adanya perkembangan infrastruktur atau pemukiman yang signifikan di wilayah tersebut.
- **Lahan Terbuka dan Tubuh Air Kecil:** Lahan terbuka dan tubuh air memiliki persentase yang sangat kecil, masing-masing hanya 0,04% dan 0,33%. Ini menunjukkan bahwa area lahan kosong serta badan air relatif terbatas di wilayah ini.

Dari data ini, terlihat bahwa sebagian besar lahan di Kecamatan Pangururan pada tahun 2018 terdiri dari semak belukar dan hutan, dengan sedikit lahan yang digunakan untuk pertanian dan pemukiman. Keadaan ini mungkin memberikan peluang untuk pengembangan wilayah yang lebih produktif di masa mendatang.



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan 2022

Tabel 2. Tabel Rincian Luas Tutupan Lahan Tahun 2022

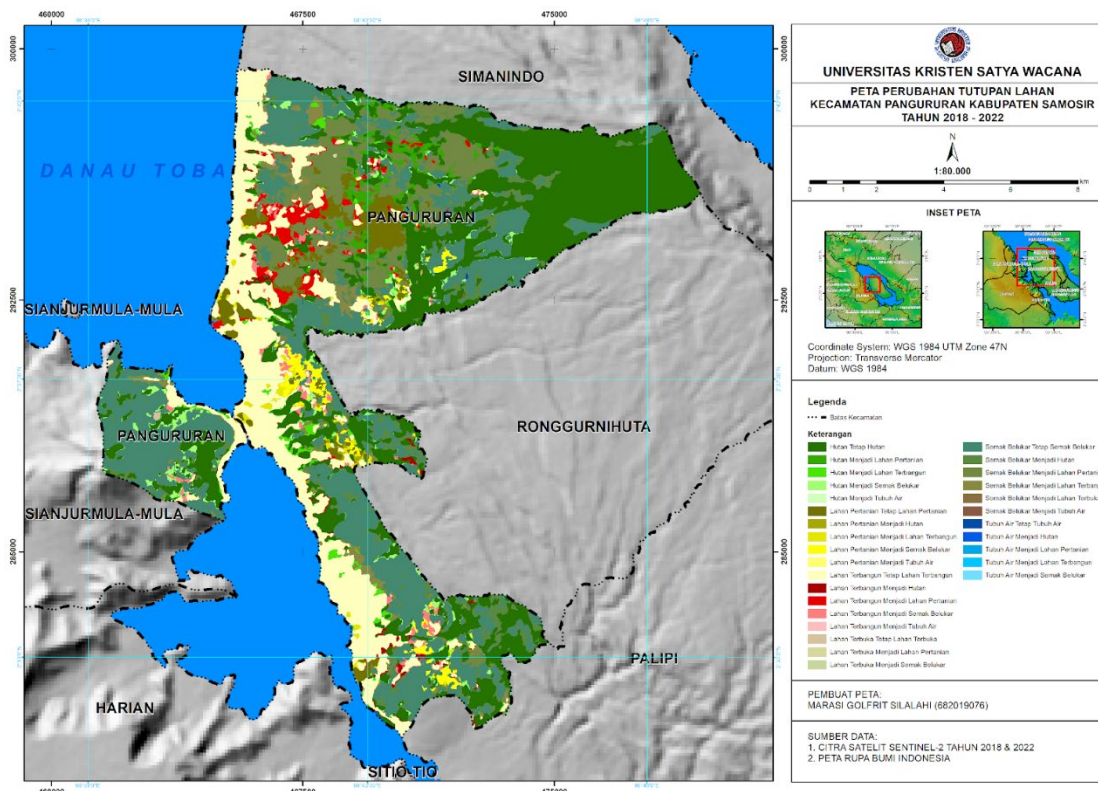
No	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hutan	4.489,67	34,80
2	Lahan Pertanian	2.133,53	16,54
3	Lahan Terbangun	2.529,10	19,60
4	Lahan Terbuka	3,90	0,03
5	Semak Belukar	3.704,97	28,72
6	Tubuh Air	40,33	0,31
Total		12.901,50	100,00

Berdasarkan tabel rincian luas tutupan lahan tahun 2022 (Tabel 2), dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Peningkatan Tutupan Hutan: Hutan mencakup 4.489,67 hektar atau 34,80% dari total lahan, mengalami sedikit peningkatan dari tahun 2018 yang hanya 33,19%. Ini menunjukkan upaya pelestarian atau regenerasi hutan yang mungkin sedang berlangsung di wilayah ini.
- Pertumbuhan Lahan Pertanian: Lahan pertanian meningkat secara signifikan menjadi 2.133,53 hektar (16,54%), naik dari hanya 5,80% di tahun 2018. Ini menunjukkan adanya perluasan area pertanian atau perubahan penggunaan lahan yang sebelumnya merupakan semak belukar atau jenis lahan lainnya.

- Lahan Terbangun Stabil: Lahan terbangun mengalami sedikit peningkatan menjadi 2.529,10 hektar atau 19,60% dari total lahan, naik dari 19,42% di tahun 2018. Meskipun ada kenaikan, pertumbuhan lahan terbangun relatif stabil, menunjukkan bahwa perkembangan wilayah (seperti pembangunan infrastruktur atau pemukiman) tidak terjadi secara besar-besaran.
- Pengurangan Semak Belukar: Semak belukar mengalami penurunan signifikan menjadi 3.704,97 hektar (28,72%), turun dari 41,21% pada tahun 2018. Penurunan ini mungkin terkait dengan konversi lahan menjadi lahan pertanian atau area lain yang lebih produktif.
- Lahan Terbuka dan Tubuh Air Tidak Signifikan: Lahan terbuka hanya 0,03%, dan tubuh air 0,31%, yang relatif kecil dan hampir tidak mengalami perubahan signifikan dari tahun 2018.

Secara keseluruhan, terlihat adanya perubahan yang mengarah pada peningkatan penggunaan lahan untuk pertanian dan pelestarian hutan, sementara semak belukar berkurang secara signifikan. Hal ini mencerminkan upaya pengelolaan lahan yang lebih baik dan potensi peningkatan produktivitas di wilayah Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir, pada tahun 2022.



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan 2018-2022

Tabel 3. Tabel Rincian Luas Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 - 2022

No	Keterangan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hutan Tetap Hutan	3.689,95	28,60
2	Hutan Menjadi Lahan Pertanian	252,90	1,96

3	Hutan Menjadi Lahan Terbangun	140,25	1,09
4	Hutan Menjadi Semak Belukar	198,37	1,54
5	Hutan Menjadi Tubuh Air	1,17	0,01
6	Lahan Pertanian Tetap Lahan Pertanian	451,16	3,50
7	Lahan Pertanian Menjadi Hutan	24,01	0,19
8	Lahan Pertanian Menjadi Lahan Terbangun	89,30	0,69
9	Lahan Pertanian Menjadi Semak Belukar	180,66	1,40
10	Lahan Pertanian Menjadi Tubuh Air	3,16	0,02
11	Lahan Terbangun Tetap Lahan Terbangun	2.022,22	15,67
12	Lahan Terbangun Menjadi Hutan	102,99	0,80
13	Lahan Terbangun Menjadi Lahan Pertanian	247,09	1,92
14	Lahan Terbangun Menjadi Semak Belukar	128,34	0,99
15	Lahan Terbangun Menjadi Tubuh Air	4,47	0,03
16	Lahan Terbuka Tetap Lahan Terbuka	3,90	0,03
17	Lahan Terbuka Menjadi Lahan Pertanian	1,20	0,01
18	Lahan Terbuka Menjadi Semak Belukar	0,62	0,00
19	Semak Belukar Tetap Semak Belukar	3.196,49	24,78
20	Semak Belukar Menjadi Hutan	670,42	5,20
21	Semak Belukar Menjadi Lahan Pertanian	1.179,45	9,14
22	Semak Belukar Menjadi Lahan Terbangun	266,94	2,07
23	Semak Belukar Menjadi Lahan Terbuka	0,01	0,00
24	Semak Belukar Menjadi Tubuh Air	3,24	0,03
25	Tubuh Air Tetap Tubuh Air	28,29	0,22
26	Tubuh Air Menjadi Hutan	2,31	0,02
27	Tubuh Air Menjadi Lahan Pertanian	1,72	0,01
28	Tubuh Air Menjadi Lahan Terbangun	10,39	0,08
29	Tubuh Air Menjadi Semak Belukar	0,49	0,00
Total		12.901,50	100,00

Gambaran Umum Perubahan Tutupan Lahan

Peta perubahan tutupan lahan Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir, menunjukkan dinamika yang signifikan selama periode 2018 hingga 2022. Berdasarkan data yang diperoleh dari citra satelit Sentinel-2, terdapat perubahan signifikan pada beberapa jenis tutupan lahan seperti hutan, lahan pertanian, lahan terbangun, dan semak belukar. Total area yang dianalisis adalah 12.901,50 hektar, di mana perubahan-perubahan tersebut telah dipetakan dan dikategorikan berdasarkan jenis lahan yang mengalami transformasi.

Tabel rincian perubahan tutupan lahan (Tabel 3) menunjukkan variasi penggunaan lahan di Kecamatan Pangururan. Perubahan yang paling menonjol terjadi pada area hutan

dan semak belukar, serta peningkatan lahan terbangun, yang mencerminkan urbanisasi di wilayah tersebut.

Perubahan Tutupan Hutan

Hutan di Kecamatan Pangururan mengalami beberapa jenis perubahan selama periode analisis. Berdasarkan data, sebesar 28,60% atau seluas 3.689,95 hektar dari total area tetap sebagai hutan. Meskipun sebagian besar hutan masih terjaga, ada konversi yang signifikan dari hutan menjadi lahan pertanian (252,90 hektar), lahan terbangun (140,25 hektar), dan semak belukar (198,37 hektar). Perubahan hutan menjadi lahan pertanian dan lahan terbangun ini mengindikasikan adanya tekanan dari aktivitas ekonomi lokal, terutama sektor pertanian dan pengembangan pemukiman. Hal ini dapat berdampak pada ekosistem hutan yang ada, seperti berkurangnya keanekaragaman hayati, perubahan kualitas tanah, serta potensi terjadinya erosi dan sedimentasi di daerah aliran sungai. Konversi hutan menjadi semak belukar juga menjadi perhatian, karena perubahan ini sering kali disebabkan oleh degradasi lingkungan akibat aktivitas manusia, seperti pembalakan liar atau perambahan lahan hutan. Jika tidak dikelola dengan baik, hal ini bisa memperburuk kondisi lingkungan di wilayah tersebut.

Dinamika Lahan Pertanian

Perubahan yang terjadi pada lahan pertanian juga cukup signifikan, di mana 3,50% dari total lahan tetap sebagai lahan pertanian, mencakup area seluas 451,16 hektar. Namun, ada beberapa perubahan yang penting untuk dicatat, seperti konversi lahan pertanian menjadi hutan (24,01 hektar), lahan terbangun (89,30 hektar), dan semak belukar (180,66 hektar). Konversi lahan pertanian menjadi lahan terbangun mengindikasikan adanya peningkatan kebutuhan lahan untuk pemukiman atau infrastruktur. Pembangunan infrastruktur ini kemungkinan besar merupakan dampak dari pertumbuhan penduduk atau peningkatan aktivitas ekonomi di wilayah Pangururan. Sementara itu, konversi lahan pertanian menjadi semak belukar mungkin disebabkan oleh penelantaran lahan atau praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, yang bisa menurunkan produktivitas lahan di masa mendatang.

Perubahan Lahan Terbangun

Lahan terbangun di Kecamatan Pangururan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Sebanyak 15,67% dari total area tetap menjadi lahan terbangun dengan luas 2.022,22 hektar. Hal ini mencerminkan adanya urbanisasi dan perkembangan infrastruktur di wilayah tersebut. Selain itu, lahan terbangun juga mengalami konversi ke berbagai jenis lahan lainnya. Sebesar 102,99 hektar lahan terbangun kembali menjadi hutan, sementara 247,09 hektar berubah menjadi lahan pertanian, dan 128,34 hektar menjadi semak belukar. Hal ini mengindikasikan adanya dinamika dalam penggunaan lahan, di mana lahan terbangun yang sebelumnya mungkin sudah tidak produktif atau tidak terpakai mengalami pemulihan lingkungan atau diubah menjadi lahan yang lebih bermanfaat, baik untuk pertanian atau keperluan lain. Namun, perlu dicatat bahwa konversi lahan terbangun menjadi semak belukar juga menunjukkan adanya penurunan kualitas penggunaan lahan di

beberapa daerah, yang bisa menjadi indikator adanya degradasi ekonomi atau ketidakefisienan dalam perencanaan tata ruang.

Area Semak Belukar dan Tubuh Air

Area semak belukar memiliki luas yang signifikan di Kecamatan Pangururan, dengan 24,78% atau 3.196,49 hektar dari total lahan tetap sebagai semak belukar. Konversi semak belukar menjadi hutan (670,42 hektar) menunjukkan adanya upaya rehabilitasi lingkungan atau proses regenerasi alamiah yang terjadi di wilayah ini. Namun, semak belukar juga banyak dikonversi menjadi lahan pertanian (1.179,45 hektar) dan lahan terbangun (266,94 hektar), yang mencerminkan kebutuhan lahan untuk aktivitas pertanian dan pemukiman. Transformasi semak belukar menjadi lahan pertanian merupakan tren yang cukup umum di daerah pedesaan yang sedang berkembang, di mana lahan yang kurang produktif dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi pertanian. Di sisi lain, area tubuh air tetap relatif stabil, dengan 0,22% atau 28,29 hektar tubuh air yang tidak berubah selama periode analisis. Namun, ada beberapa perubahan kecil, seperti tubuh air yang berubah menjadi hutan (2,31 hektar) dan lahan pertanian (1,72 hektar), yang kemungkinan disebabkan oleh reklamasi atau pengeringan lahan untuk keperluan lain.

Pembahasan Umum

Berdasarkan hasil analisis peta perubahan tutupan lahan ini, dapat disimpulkan bahwa Kecamatan Pangururan mengalami dinamika perubahan lahan yang cukup signifikan. Perubahan ini terutama dipengaruhi oleh kegiatan pertanian, pembangunan infrastruktur, dan degradasi lingkungan. Urbanisasi dan perkembangan ekonomi di wilayah ini tampaknya menjadi faktor utama yang mendorong konversi lahan hutan dan pertanian menjadi lahan terbangun. Namun, perubahan tersebut juga membawa dampak terhadap kondisi lingkungan. Konversi lahan hutan dan semak belukar menjadi lahan terbangun dan pertanian, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, seperti erosi, penurunan kualitas tanah, serta hilangnya keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, perencanaan tata ruang yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan pembangunan dan pelestarian lingkungan di Kecamatan Pangururan.

Implikasi Terhadap Pengelolaan Wilayah

Hasil ini mengindikasikan pentingnya upaya konservasi hutan dan semak belukar yang lebih baik, serta pengelolaan lahan pertanian yang berkelanjutan. Pemerintah daerah perlu meningkatkan pengawasan terhadap konversi lahan, terutama pada area hutan yang dilindungi. Selain itu, upaya restorasi lingkungan, seperti reboisasi dan rehabilitasi lahan, harus diperkuat untuk mengurangi dampak negatif dari urbanisasi dan pembangunan infrastruktur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan di Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir, selama periode 2018 hingga 2022, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Dominasi Hutan dan Semak Belukar

Sebagian besar wilayah di Kecamatan Pangururan masih didominasi oleh tutupan hutan (28,60%) dan semak belukar (24,78%). Meskipun area hutan dan semak belukar masih luas, terjadi konversi yang signifikan pada kedua jenis tutupan lahan ini, terutama menuju lahan pertanian, lahan terbangun, dan semak belukar.

2. Perubahan Signifikan pada Lahan Pertanian dan Lahan Terbangun

Lahan pertanian tetap bertahan dalam jumlah yang cukup signifikan (3,50%), namun terjadi konversi yang besar dari lahan pertanian ke lahan terbangun (0,69%) dan semak belukar (1,40%). Sementara itu, lahan terbangun mengalami peningkatan drastis, dengan area yang tetap sebagai lahan terbangun mencapai 15,67%. Hal ini mencerminkan adanya urbanisasi dan pertumbuhan infrastruktur yang cukup pesat di Kecamatan Pangururan.

3. Konversi Lahan Menjadi Tubuh Air dan Hutan

Terjadi beberapa perubahan yang mengarah pada peningkatan area hutan dan tubuh air, meskipun dalam skala yang lebih kecil. Konversi semak belukar menjadi hutan (5,20%) menunjukkan adanya proses pemulihan alamiah atau upaya reforestasi, sementara beberapa area tubuh air berubah menjadi hutan dan lahan pertanian dalam skala yang minimal.

4. Tekanan Urbanisasi dan Penggunaan Lahan yang Tidak Berkelanjutan

Urbanisasi dan perkembangan infrastruktur menjadi salah satu faktor utama penyebab perubahan tutupan lahan di Kecamatan Pangururan. Konversi lahan hutan dan pertanian menjadi lahan terbangun, jika tidak dikelola dengan baik, berpotensi menimbulkan masalah lingkungan seperti degradasi lahan, penurunan kualitas air, serta peningkatan risiko erosi dan banjir.

5. Kebutuhan Pengelolaan Lahan yang Berkelanjutan

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengelolaan lahan yang lebih berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan antara pembangunan dan pelestarian lingkungan. Pemerintah daerah, bersama dengan masyarakat, perlu meningkatkan upaya konservasi dan pemanfaatan lahan yang ramah lingkungan guna mencegah degradasi lebih lanjut di masa mendatang.

Secara keseluruhan, perubahan tutupan lahan di Kecamatan Pangururan mencerminkan tekanan dari perkembangan ekonomi dan urbanisasi. Penting bagi pemangku kepentingan untuk mengambil langkah strategis dalam perencanaan tata ruang dan pelestarian lingkungan guna mengelola dampak perubahan tersebut secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

A. C. Anissa, E. F. Rini, and S. Soedwiwahjono, "Analisis perbandingan perubahan tutupan lahan menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kecamatan Tawangmangu," *Reg. J.*

- Pembang. Wil. dan Perenc. Partisipatif*, vol. 19, no. 1, p. 184, 2024, doi: 10.20961/region.v19i1.66929.
- A. Fardilla *et al.*, “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Pada Kota Padang Menggunakan Citra Satelit,” *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 10, no. 2, pp. 353–367, 2023, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.19.
- A. I. Al-Taei, A. A. Alesheikh, and A. Darvishi Bolorani, “Land Use/Land Cover Change Analysis Using Multi-Temporal Remote Sensing Data: A Case Study of Tigris and Euphrates Rivers Basin,” *Land*, vol. 12, no. 5, pp. 2–14, 2023, doi: 10.3390/land12051101.
- B. E. Cahyono, E. B. Febriawan, and A. T. Nugroho, “Analisis Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Tidak Terbimbing Citra Landsat di Sawahlunto, Sumatera Barat,” *J. Teknotan*, vol. 13, no. 1, p. 8, 2019, doi: 10.24198/jt.vol13n1.2.
- B. KRISTANTO SETIAWAN MALA, I. L. MONIAGA, and H. H. Karongkong, “Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Potensi Bahaya Longsor Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Di Kolonodale Kabupaten Morowali Utara,” *Ejournal Unstrad*, vol. 4, no. 3, pp. 155–166, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35793/sp.v4i3.17644>
- BPS-STATISTICS SAMOSIR REGENCY, “v PDRB Kabupaten Samosir Menurut Pengeluaran, 2015-2019,” *Reg. Acc. Stat. Anal. Funct.*, pp. 1–98, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPG/article/download/64088/27706>
- C. Liping, S. Yujun, and S. Saeed, “Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques — A case study of a hilly area,” *J. Geogr.*, vol. 13, no. 7, pp. 1–23, 2018.
- D. A. Pramono, “Sistem Informasi Geografis untuk Studi Perubahan Tutupan Lahan Vegetasi dan Non-Vegetasi di Desa Benhes Geographic Information System for the Study of Changes in Vegetation and Non-Vegetation Land Cover in Benhes Village,” *Bul. Loupe*, vol. 16, no. 01, pp. 54–59, 2020.
- G. Abebe, D. Getachew, and A. Ewunetu, “Analysing land use/land cover changes and its dynamics using remote sensing and GIS in Gubalafito district, Northeastern Ethiopia,” *SN Appl. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15, 2022, doi: 10.1007/s42452-021-04915-8.
- M. Faeshal Abdul Aziz, S. Latifah, and E. Hidayati, “Analisis Perubahan Tutupan Lahan di Kawasan Hutan Lindung Sekaroh,” *J. For. Sci. Avicennia*, vol. 5, no. 2, pp. 115–124, 2022, doi: 10.22219/avicennia.v5i1.21500.
- O. I. Gifari, K. Kusriani, and K. A. Yuana, “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Terbimbing Pada Data Citra Penginderaan Jauh Kota Samarinda-Kalimantan Timur,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 18, no. 2, p. 71, 2023, doi: 10.30872/jim.v18i2.5716.
- S. Permana, D. P. Lubis, M. T. Rahmadi, R. D. Panjaitan, and Y. A. Sari, “Analisis Struktur Ruang dan Implikasinya Terhadap Pembangunan di Kabupaten Samosir,” *J. Pendidik. Geogr. Undiksha*, vol. 11, no. 3, pp. 240–254, 2023, doi: 10.23887/jjpg.v11i3.64088.