KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN SATELIT SENTINEL-2 DI KECAMATAN HULU GURUNG KABUPATEN KAPUAS HULU

MUHAMMAD AKBAR
H1071191044

SKRIPSI

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN SATELIT SENTINEL-2 DI KECAMATAN HULU GURUNG KABUPATEN KAPUAS HULU

MUHAMMAD AKBAR
H1071191044

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Satelit Sentinel-2 di Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu
Nama Mahasisswa	:	Muhammad Akbar
NIM	:	H1071191044
Jurusan/Program Studi	:	Fisika/Geofisika
Tanggal Lulus	:	30 Juli 2025
SK Pembimbing	:	No:4879/UN22.8/TD/06/2025/Tanggal 29 Desember 2023
SK Penguji	:	No:2325/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 18 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Joko Sampurno, S.Si.,M.Si.	Riza Adriat, S.Si.,M.Si.
NIP198408252008011004	NIP198905162019031013

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Yoga Satria Putra, S.Si.,M.Si.	Dr. Muhammad Ishak Jumaran, S.Si.,M.Si.
NIP197910252005011002	NIP197409212003121004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretasi Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Joko Sampurno, S.Si.,M.Si.	Riza Adriat, S.Si.,M.Si.
NIP198408252008011004	NIP198905162019031013

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muhammad Akbar
NIM	: H1071191044
Program Studi/Jurusan	: Geofisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 30 Juli 2025



Muhammad Akbar
H1071191044

KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN SATELIT SENTINEL -2 DI KECAMATAN HULU GURUNG KABUPATEN KAPUAS HULU

Abstrak

Kecamatan Hulu Gurung, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, mengalami perubahan tutupan lahan akibat faktor alam dan aktivitas manusia. Informasi tutupan lahan penting untuk mendukung perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya wilayah. Penelitian ini bertujuan memetakan dan menganalisis perubahan tutupan lahan pada tahun 2019, 2020, dan 2021 di Kecamatan Hulu Gurung. Data Sentinel -2 diolah menggunakan Meachine Learning dengan algoritma Gradient Boosting. Proses meliputi pra-pengolahan citra, pembuatan komposit tahunan, koreksi awan, klasifikasi, serta validasi dengan survei lapangan dan uji akurasi (*confusion matrix* dan *koefisien Kappa*). Klasifikasi menunjukkan akurasi tinggi dengan kappa 92% dan overall accuracy 90%.Yang menunjukan gambar peta tutupan lahan yang dibuat telah mewakili keadan sebenarnya. Periode 2019–2021 didominasi oleh vegetasi, dengan peningkatan area Terbangun dan penurunan area tambang serta sawah. Pandemi COVID-19 diduga sebagai sebabab pendorong regenerasi vegetasi. Hasil penelitian ini dapat di manfaatkan oleh pemerintah dan stek holder dalam perancanaan pembangunan di Kecamatan Hulu Gurung

Kata Kunci:Tutupan Lahan, Gradient Boosting, Satelit Sentinel -2, Koefisien Kappa, Vegetasi

LAND COVER CLASSIFICATION USING SATELIT SENTINEL -2 IN HULU GURUNG SUB-DISTRICT

Abstract

Hulu Gurung Sub-district, Kapuas Hulu District, West Kalimantan, is experiencing land cover change due to natural factors and human activities. Land cover information is important to support development planning and regional resource management. This study aims to map and analyze land cover change in 2014, 2018 and 2022 in Hulu Gurung Sub-district. Sentinel-2 image data was processed using Meching Learning with Gradient Boosting algorithm. The process includes image pre-processing, annual composite generation, cloud correction, classification, and validation by field survey and accuracy test (confusion matrix and Kappa coefficient). The classification showed high accuracy with 92% kappa and 90% overall accuracy, meeting USGS standards. The 2019-2021 period is dominated by vegetation, with an increase in building areas and a decrease in mining and paddy fields. The COVID-19 pandemic promotes vegetation regeneration. This result can be user by the local government and stake holders to plans development programs in the future.

Keyword: *Land Cover, Gradient Boosting, Satelit Sentinel-2, Kappa Coefficient, Vegetation*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas kehadirat dan segala limpahan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Satelit Sentinel -2 Di Kecamatan Hulu KABUPATEN KAPUAS HULU**" tepat pada waktunya. skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan selesainya S1 dalam Program Studi Geofisika. Selama perkuliahan dan penelitian, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua (Bapak H. Maharus Effendi & ibu Hajijah Juraidah), Istri (Rita Sabtiani), Adik (Muhammad Aqrom), serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara moril mau pun non moril sehingga penulisan dapat menyelesaikan tugas ini.
2. Dr.Joko Sampurno, S.Si.,M.Si. selaku pembimbing 1 serta Riza Adriat ,S.Si.,M.Si. selaku pembimbing 2 yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
3. Dr. Yoga Satria Putra,S.Si.,M.Si. selaku penguji 1dan Dr. Muhammad Ishak Jumarang,S.Si.,M.Si. selaku penguji 2 yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis terkait kekurangan pada penelitian.
4. Dosen dan tenaga pendidik di Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura yang senantiasa tulus memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis lewat perkuliahan, interaksi sehari-hari di Kampus, dan kegiatan di luar Kampus.
5. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika khususnya Stasiun Meteorologi Kapuas Hulu yang memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis menjalankan kerja prakrek.
6. Teman-teman Geofisika 2019 dan HMG yang saling berjuang dan mendukung dalam berproses di dunia perkuliahan.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebukan satu persatu tanpa mengurangi rasa rasa terimakasih dari penulis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
Abstrak iv
Abstract v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan 3
1.5 Manfaat 3
BAB II DASAR TEORI 4
2.1 Tutupan Lahan 4
2.2 Pengindraan Jauh 5
2.3 Citra Satelit Sentinel -2 6
2.4 Google Earth Engine 7
BAB III METODE PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 10
3.2 Alat & Data Penelitian 10
3.3 Prosedur Penelitian 10
3.4 Diagram Alir Penelitian 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1 Hasil Pemodelan Tutupan Lahan 16
4.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Satelit Sentinel -2 di Kecamatan Hulu Gurung 17

BAB V PENUTUP 25
5.1 Kesimpulan 25
5.2 Saran 25
DAFTAR PUSTAKA 26
LAMPIRAN 29
Lampiran 1. Skrip *Google Earth Engine* (GEE) untuk Klasifikasi Tutupan Lahan dari Sateli Sentinel -2. 29
Lampiran 2. Tabel Validasi Kalsifikasi Tutupan Lahan 37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi saluran sentinel -2 7
Tabel 3.1 Contoh Matriks Kesalahan (*Confusion Matrix*) 13
Tabel 3.2 *Accuracy* 13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	*S*istem Penginderaan Jauh.	5
Gambar 2. 2	Tampilan Depan Google Earth Engine	8
Gambar 3. 1	Peta lokasi penelitian Kecamatan Hulu Gurung	10
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitia	15
Gambar 4.1	*Confusion Matrix* hasil klasifikasi	16
Gambar 4. 2	Klasifikasi tutupan Lahan di Kecamatan Hulu Gurung pada tahun 2019[A], 2020[(B], 2021 [C] dalam kordinat UTM 49 N.	18
Gambar 4. 3	Dinamika Vegetasi di Hulu Gurung dari tahun 2019-2021	19
Gambar 4. 4	Dinamika luasan air di Hulu Gurung dari tahun 2019-2021	20
Gambar 4. 5	Dinamika luasan daerah terbangun di Hulu Gurung dari tahun 2019-2021	21
Gambar 4. 6	Dinamika luasan area tambang di Hulu Gurung dari tahun 2019-2021	22
Gambar 4. 7	Dinamika luasan area sawah di Hulu Gurung tahun 2019-2021	23
Gambar 4. 8	Dinamika luasan lahan kosong di Hulu Gurung tahun 2019-2020	24

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hulu Gurung merupakan sebuah kecamatan yang terletak di Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Kecamatan ini memiliki beberapa desa, antara lain: Desa Beringin, Desa Bugang, Desa Karya Mandiri, Desa Kelakar, Desa Landau Kumpang, Desa Lubuk Antuk, Desa Mentawit, Desa Mubung, Desa Nanga Tepuai, Desa Nanga Yen, Desa Parang, Desa Sejahtera Mandiri, Desa Simpang Senara, Desa Tani Makmur, dan Desa Tunas Muda. Sebagai suatu wilayah yang berkembang Kecamatan Hulu Gurung mengalami perubahan penampakan fisik secara terus menerus. Salah satu perkembangan fisik tersebut adalah perkembangan tutupan lahan yang dipengaruhi oleh faktor alam maupun manusia. Sebagai wilayah yang berkembang, Hulu Gurung memerlukan informasi tutupan lahan untuk mengarahkan peruntukan lahan secara tepat.

Tutupan lahan merupakan informasi penting yang diperlukan sebagai landasan bagi pemerintah dalam menentukan arah kebijakan pembangunana, perencanaan pengembangan wilayah dan pengelolaan sumber daya alam (Nugroho, 2015). Informasi tutupan lahan tersebut dapat diperoleh melalui teknik pengindraan jauh, pengindraan jauh memiliki kelebihan dan kecepatan dalam hal prosesnya, meskipun terkadang menghasilkan tingkat akurasi yang masih bervariasi. Pengindraan jauh merupakan teknologi yang mampu mengatasi permasalahan pengukuran data untuk informasi yang cepat dan akurat (Fanany, *dkk*, 2013).

Kelengkapan dan keakuratan yang dihasilkan oleh penginderaan jauh dipengaruhi oleh data citra yang digunakan. Untuk menghasilkan informasi mengenai tutupan lahan yang akurat, dapat digunakan citra Sentinel -2. Keunggulan citra Sentinel -2 adalah dapat merekam wilayah di permukaan bumi dengan cakupan lebih luas dan memiliki resolusi spasial dan temporal yang baik.

Untuk membuat peta tutupan lahan berdasarkan citra Sentinel -2, diperlukan suatu metode klasifikasi citra. Kualitas peta tutupan lahan dipengaruhi oleh metode klasifikasi yang dipilih tersebut. Salahsatu metode untuk membuat peta tutupan lahan yang sering digunakan ialah klasifikasi multispektral berdasarkan analisis terhadap sifat reflektansi. Klasifikasi multispektral merupakan teknik otomatisasi secara digital yang sudah digunakan secara luas. Klasifikasi dapat dilakukan secara terbimbing (*supervised*) atau secara tidak terbimbing (*unsupervised*).

Salah satu metode klasifikasi *supervised* adalah *algoritma Classification and Regression Trees* (CART). Algoritma *CART* merupakan algoritma *Machine Learning* (MLA) yang dapat digunakan untuk klasifikasi tutupan lahan. Klasifikasi supervised melibatkan interaksi analis secara intensif, dimana dilakukan proses identifikasi objek pada citra (*training area*). Pengambilan setiap sampel perlu dilakukan dengan mempertimbangkan pola spektral pada setiap panjang gelombang tertentu, sehingga diperoleh daerah acuan yang baik untuk mewakili suatu objek tertentu (Danoedoro, 1996).

Pada penelitian ini, peta tutupan lahan Kecamatan Hulu Gurung akan dibuat berdasarkan citra Sentinel -2. Citra akan diklasifikasi dengan menggunakan metode *meachine learning* (Algoritma CART). Peta tutupan lahan akan dibuat untuk tahun 2019, 2020, dan 2021. Hasil klasifikasi diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik tentang tutupan lahan di wilayah kecamatan hulu gurung dan perubahannya. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah setempat untuk perencanaan pembangunan dimasa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana sebaran tutupan lahan yang ada di Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu serta perubahan tutupan lahan dari tahun 2019-2021.

1.3 Batasan Masalah

Data yang digunakan adalah data citra Sentinel -2 tahun 2019-2021.

1.4 Tujuan

Untuk memetakan sebaran tutupan lahan di Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu dan melihat perubahan tutpan lahan dari tahun 2019-2021 menggunakan metode Meachine Learning.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tutupan lahan di Kecamatan Hulu Gurung. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat mendukung analisis spasial dalam perencanaan wilayah dan pembangunan di masa depan