

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN/PENGGUNAAN LAHAN DARI CITRA LANDSAT 8 DENGAN *MACHINE LEARNING* DI KABUPATEN SUMEDANG, JAWA BARAT

JOYCELYN HARMOKO



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dari Citra Landsat 8 dengan *Machine Learning* di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Joycelyn Harmoko
NIM. A1401201064



ABSTRAK

JOYCELYN HARMOKO. Analisis Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dari Citra Landsat 8 dengan *Machine Learning* di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Dibimbing oleh KHURSATUL MUNIBAH dan MUHAMMAD ARDIANSYAH.

Kabupaten Sumedang merupakan salah satu kabupaten terpilih dalam pelaksanaan proyek strategis nasional, berupa pembangunan Waduk Jatigede dan Jalan Tol Cisumdawu. Pembangunan infrastruktur berdampak negatif bagi sektor pertanian karena menyebabkan alih fungsi lahan pertanian, sehingga dibutuhkan pemantauan perubahan penutupan/penggunaan lahan secara terukur. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola nilai reflektan setiap penutupan/penggunaan lahan, membandingkan pendekatan RF dan SVM dalam klasifikasi penutupan/penggunaan lahan, dan menganalisis tren perubahan penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Sumedang pada tahun 2015 dan 2023. Pola nilai reflektan setiap penutupan/penggunaan lahan bersifat khas, tetapi penggunaan lahan sawah dan ladang/tegalan memiliki pola yang mirip dan lebih rentan terhadap misklasifikasi. Pendekatan RF dan SVM menghasilkan akurasi klasifikasi yang tinggi, yaitu sebesar 92,2% dan 93,6% tahun 2015 dan 2023 untuk RF, serta 97,70% dan 98% tahun 2015 dan 2023 untuk SVM. Perbedaan hasil klasifikasi RF dan SVM tahun 2015 adalah sebesar 38,66%, sedangkan pada tahun 2023 adalah sebesar 34,64%. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan cara kerja klasifikasi. Tren perubahan penutupan/penggunaan lahan dianalisis menggunakan pendekatan SVM karena menghasilkan klasifikasi dengan akurasi terbaik dan di atas 80%. Penutupan/penggunaan lahan berupa hutan, perkebunan, sawah, dan tanah terbuka mengalami penurunan luas lahan, sedangkan penutupan/penggunaan lahan badan air, lahan terbangun, serta ladang/tegalan mengalami peningkatan luas lahan dari tahun 2015 sampai 2023.

Kata kunci: *Random Forest*, *Support Vector Machine*, proyek strategis nasional

ABSTRACT

JOYCELYN HARMOKO. Land Cover/Use Change Analysis in Landsat 8 with Machine Learning at Sumedang Regency, West Java. Supervised by KHURSATUL MUNIBAH and MUHAMMAD ARDIANSYAH.

Sumedang Regency is one of the selected districts in implementing national strategic projects, in the form of the construction of the Jatigede Reservoir and the Cisumdawu Toll Road. Infrastructure development has a negative impact on the agricultural sector because it causes conversion of agricultural land, so it is necessary to monitor changes in land cover/use in a measurable manner. This research aims to identify patterns of reflectance values for each land cover/use, compare RF and SVM approaches in classifying land cover/use, and analyze trends in changes in land cover/use in Sumedang Regency in 2015 and 2023. Patterns of reflectance values for each land cover/use is typical, but the use of rice fields and fields/moors has similar patterns and is more susceptible to misclassification. The RF and SVM approaches produce high classification accuracy, namely 92,2% and 93,6% in 2015 and 2023 for RF, and 97,7% and 98% in 2015 and 2023 for SVM. The difference in RF and SVM classification results in 2015 was 38,66%, while in 2023 it was 34,64%. This difference occurs because of differences in the way classification works. Land cover/use change trends were analyzed using the SVM approach because it produces classification with the best accuracy and above 80%. Land cover/use in the form of forests, plantations, rice fields, and open land experienced a decrease in land area, while land cover/use of water bodies, built-up land, and fields/moorlands experienced an increase in land area from 2015 to 2023.

Keywords: Random Forest, Support Vector Machine, National Strategic Project



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN/PENGGUNAAN LAHAN DARI CITRA LANDSAT 8 DENGAN *MACHINE LEARNING* DI KABUPATEN SUMEDANG, JAWA BARAT

JOYCELYN HARMOKO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

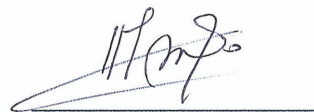
1. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.
2. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah
3. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr.

Judul Skripsi : ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN/PENGGUNAAN
LAHAN DARI CITRA LANDSAT 8 DENGAN *MACHINE
LEARNING* DI KABUPATEN SUMEDANG, JAWA BARAT

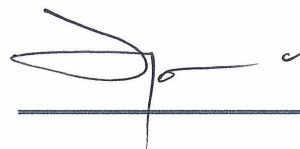
Nama : Joycelyn Harmoko
NIM : A1401201064

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.
NIP. 196205151990032001



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah
NIP. 196306041988111001



Diketahui oleh

Ketua Departemen :
Dyah Retno Panuju, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 197104121997022005



Tanggal Ujian:
26 Juni 2024

Tanggal Lulus: 08 AUG 2024



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dari Citra Landsat 8 dengan *Machine Learning* di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat” berhasil diselesaikan. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua penulis (Papi Tedy Harmoko dan Mami Siau Ling), adik (Leticia Metta Harmoko), tante (Ii Merry), dan segenap keluarga besar yang selalu mendoakan, memberi kasih sayang, membantu, menyemangati, dan mendukung penulis agar dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik.
2. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc. selaku pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang senantiasa memberi arahan, bimbingan, dan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik.
3. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah selaku pembimbing skripsi atas saran, kritik, ilmu, dan bimbingan selama penyusunan skripsi
4. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr. selaku dosen penguji atas pengembangan wawasan dan evaluasi untuk penyempurnaan skripsi.
5. Seluruh dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan atas ilmu, wawasan, dan bantuannya selama proses perkuliahan.
6. Saudara Ferry Fernando yang selalu kebersamai, memberi motivasi, dukungan, dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Sahabat penulis, yaitu Awfa Septiyan, Arifina Bunga, Syakira Rizqa, Natalia Widya, Katarina Yusefanti, Aulia Harya, Rinaldi, Ilham Adi, Muhammad Miftahur Rizki, Almarwardi Muhammad, Raken Zulfasidiq, dan yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan, dukungan, semangat, hiburan, dan motivasi selama dunia perkuliahan.
8. Keluarga Mahasiswa Buddhis IPB, terkhusus Felix Fernando, Rayden Fairlee, Steven Gilbert, Steven Nicholas Yang, Vincent, Margaretha, Marsella Metta, Angela Prima Lie, Windy Prasella, dan Ci Octa yang senantiasa memberi semangat, penghiburan, dan kebersamai penulis dalam proses perkuliahan.
9. Keluarga besar Pusdiklat Buddhis Maitreyawira, terkhusus para pandita, Cien Fy, Suki Fy, Indra Fy, Ce Feli, Ce Sharon, keluarga besar KPG 1, dan lain sebagainya yang telah mendoakan dan memberi semangat serta dukungan moril kepada penulis.
10. Keluarga Ilmu Tanah 57 (Artesis) dan Ilmu Perencanaan Wilayah 2023, serta seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Joycelyn Harmoko



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan	5
2.2 Pembangunan Strategis Nasional dan Lahan Pertanian	6
2.3 Karakteristik Citra Landsat 8	8
2.4 <i>Machine Learning</i>	9
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Analisis Pola Nilai Reflektan Penutupan/Penggunaan Lahan	21
4.2 Klasifikasi Penutupan/Penggunaan Lahan	25
4.3 Perbandingan Klasifikasi Penutupan/Penggunaan Lahan Pendekatan RF dan SVM	30
4.4 Tren Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan Kabupaten Sumedang Berdasarkan Klasifikasi SVM	33
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	45



DAFTAR TABEL

1	Bahan penelitian	13
2	Sampel penutupan/penggunaan lahan	15
3	Pengaturan <i>default</i> parameter pendekatan RF pada <i>plugin</i> Dzetsaka	19
4	Pengaturan <i>default</i> parameter pendekatan SVM pada <i>plugin</i> Dzetsaka	19
5	Matriks luas perubahan penutupan/penggunaan lahan (ha)	20
6	Persentase standar deviasi dari rata-rata nilai reflektan penutupan/penggunaan lahan	24
7	<i>Confusion matrix</i> pendekatan RF tahun 2015	27
8	<i>Confusion matrix</i> pendekatan RF tahun 2023	27
9	<i>Confusion matrix</i> SVM tahun 2015	27
10	<i>Confusion matrix</i> pendekatan SVM tahun 2023	28
11	Sebaran rata-rata nilai akurasi setiap kelas penutupan/penggunaan lahan	30
12	Matriks perubahan penutupan/penggunaan lahan tahun 2015 dan 2023	35

DAFTAR GAMBAR

1	Pendekatan <i>Random Forest</i>	9
2	Metode SVM <i>hard maximum margin</i>	10
3	Beberapa misklasifikasi pada <i>hard margin</i> SVM	11
4	Efek pembatas dalam SVM <i>soft margin</i>	11
5	Lokasi penelitian	13
6	Tahapan penelitian	14
7	Kenampakan data sampel di <i>Google Earth Pro</i> (a) badan air tahun 2015 dan 2023, (b) hutan tahun 2015 dan 2023, (c) lahan terbangun tahun 2015 dan 2023, (d) perkebunan tahun 2015 dan 2023, (e) ladang/tegalan tahun 2015 dan 2023, (f) sawah fase bera basah tahun 2015 dan 2023, (g) sawah fase vegetatif tahun 2015 dan 2023, (h) sawah fase generatif tahun 2015 dan 2023, dan (i) tanah terbuka tahun 2015 dan 2023	17
8	Citra Landsat 8 OLI/TIRS (a) waktu akuisisi 9 September 2015 dan (b) waktu akuisisi 14 Agustus 2023	18
9	Nilai reflektan setiap penutupan/penggunaan lahan	21
10	Nilai reflektan penutupan/penggunaan lahan pada setiap <i>band</i>	23
11	Penutupan/penggunaan lahan Kabupaten Sumedang dengan pendekatan RF sebelum proses reklasifikasi	25
12	Penutupan/penggunaan lahan Kabupaten Sumedang dengan pendekatan SVM sebelum proses reklasifikasi	25
13	Klasifikasi penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Sumedang pada tahun 2015 dan 2023 dengan pendekatan RF	26
14	Klasifikasi penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Sumedang pada tahun 2015 dan 2023 dengan pendekatan SVM	26
15	Luas penutupan/penggunaan lahan dengan pendekatan RF	29
16	Luas penutupan/penggunaan lahan dengan pendekatan SVM	29

17	Perbandingan klasifikasi pendekatan RF dan SVM tahun 2015	32
18	Perbandingan klasifikasi pendekatan RF dan SVM tahun 2023	33
19	Tren perubahan penutupan/penggunaan lahan pada tahun 2015 dan 2023 dengan pendekatan SVM	34
20	Perubahan penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Sumedang pada tahun 2015 dan 2023	34

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





- 