



KLASIFIKASI DAERAH PENANGKAPAN IKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

ANDI KURNIANTO



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma *Random Forest* dan *Support Vector Machine*” 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2024

Andi Kurnianto
G6501211017

RINGKASAN

ANDI KURNIANTO. Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma *Random Forest* dan *Support Vector Machine*. Dibimbing oleh IMAS SUKAESIH SITANGGANG dan MEDRIA KUSUMA DEWI HARDHIENATA.

Kondisi ekonomi nelayan tradisional masih berada di lingkaran kemiskinan sehingga diperlukan solusi untuk meningkatkan kesejahteraan. Salah satu solusi adalah dengan menggunakan teknologi informasi mengenai daerah penangkapan ikan, sehingga nelayan dapat menghemat bahan bakar dan menambah jumlah tangkapan. Informasi daerah penangkapan ikan dapat ditentukan dengan cara mengolah data citra satelit dan menggunakan teknologi *Machine Learning*.

Penelitian ini bertujuan membuat model yang dapat melakukan mengklasifikasi daerah penangkapan ikan menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Support Vector Machine* menggunakan data citra satelit dengan berdasarkan parameter klorofil, suhu permukaan laut, salinitas, ketinggian dan suhu air laut. Data penelitian bersumber dari citra satelit *Aqua MODerate resolution Imaging Spectroradiometer* dan *HYbrid Coordinate Ocean Model* dari tahun 2019-2021 di Laut Jawa dan sekitarnya. Data penelitian dipraproses untuk menangani data yang tidak mempunyai nilai dengan interpolasi *Inverse Distance Weighted*. Daerah penangkapan ikan sebagai kelas data diperoleh dari hasil *overlay* data yaitu klorofil dan suhu permukaan laut. Sebelum digunakan membuat model klasifikasi daerah penangkapan ikan, data penelitian melakukan proses *random undersampling* untuk menanganani data yang tidak seimbang. Selanjutnya data penelitian dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji untuk pembuatan model klasifikasi daerah penangkapan ikan. Proses pembuatan model dilakukan *Hyperparameter tuning* untuk kedua algoritma *Random Forest* maupun *Support Vector Machine* menentukan nilai parameter terbaik. Nilai terbaik *Random Forest* adalah 0,9999 dengan nilai parameter jumlah pohon = 50, maksimal ketinggian = 6 dan maksimal jumlah daun = 9. Nilai terbaik *Support Vector Machine* adalah 0,9944 dengan nilai parameter yang mengontrol kesalahan = 1000 dan parameter yang membuat *boundary* = 1.

Hasil penelitian ini menunjukkan parameter klorofil mempunyai peran paling besar sebesar 77,14% dalam menentukan daerah penangkapan ikan. Hasil nilai *precision* yang dihasilkan algoritma *Support Vector Machine* (99,83%) lebih tinggi dibanding dengan yang dihasilkan algoritma *Random Forest* (99,80%). Meski demikian model klasifikasi yang dihasilkan algoritma *Random Forest* mempunyai nilai *accuracy* (99,90%), *recall* (100%) dan *F1 score* (99,90%) yang lebih tinggi dibanding dengan yang dihasilkan algoritma *Support Vector Machine* dengan nilai *accuracy* (99,89%), *recall* (99,96%) dan *F1 score* (99,89%). Model klasifikasi daerah penangkapan ikan yang dihasilkan *Random Forest* lebih baik dibanding dengan model klasifikasi daerah penangkapan ikan yang dihasilkan *Support Vector Machine*. Hasil verifikasi perbandingan daerah penangkapan ikan model klasifikasi *Random Forest* dengan PPDPI terdapat perbedaan dikarenakan perbedaan parameter yang digunakan dalam pembuatan model klasifikasi *Random Forest* dengan PPDPI.

Kata kunci: Daerah penangkapan ikan, *Random Forest*, *Support Vector Machine*



SUMMARY

ANDI KURNIANTO. Classification of Fishing Ground Using Random Forest and Support Vector Machine Algorithm. Supervised by IMAS SUKAESIH SITANGGANG and MEDRIA KUSUMA DEWI HARDHIENATA.

Traditional fishermen's economic condition is still in a cycle of poverty, so solutions are needed to improve welfare. One solution is to use information technology regarding fishing grounds so that fishermen can save fuel and increase the number of catches. Fishing ground information can be determined by processing satellite image data and using machine learning technology.

This research aims to create a model that can classify fishing grounds using Random Forest and Support Vector Machine algorithms using satellite image data based on chlorophyll, sea surface temperature, salinity, height, and seawater temperature. The research data comes from Aqua MODerate resolution Imaging Spectroradiometer and HYbrid Coordinate Ocean Model satellite images from 2019-2021 in the Java Sea and its surroundings. Research data is preprocessed to handle data that has no value with Inverse Distance Weighted interpolation. Fishing ground as a data class is obtained from the results of data overlay, namely chlorophyll and sea surface temperature. Before creating a fishing ground classification model, the research data carry out a random under sampling process to handle imbalanced data. Next, the research data was divided into 80% training and 20% test data to create a fishing ground classification model. The model creation process is carried out by Hyperparameter tuning for both Random Forest and Support Vector Machine algorithms to determine the best parameter values. The best value for Random Forest is 0.9999 with parameter values for number of trees = 50, maximum height = 6 and maximum number of leaves = 9. The best value for Support Vector Machine is 0.9944 with parameter values that control errors = 1000 and parameters that create boundaries = 1.

This research shows that the chlorophyll parameter has the greatest role (77.14%) in determining fishing grounds. The precision value produced by the Support Vector Machine algorithm (99.83%) is higher than that produced by the Random Forest algorithm (99.80%). However, the classification model produced by the Random Forest algorithm has higher accuracy (99.90%), recall (100%), and F1 score (99.90%) compared to that produced by the support vector machine algorithm, with an accuracy value of (99.89%), recall (99.96%) and F1 score (99.89%). The fishing ground classification model produced by Random Forest is better than that produced by Support Vector Machine. There are differences in the results of the verification of fishing ground for the Random Forest and PPDPI classification models due to differences in the parameters used in creating the Random Forest and PPDPI classification models.

Keywords: Fishing Ground, Random Forest, Support Vector Machine



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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.

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 University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.



KLASIFIKASI DAERAH PENANGKAPAN IKAN MENGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

ANDI KURNIANTO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Komputer

**ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Dr. Mushthofa S.Komp, M.Sc.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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 University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.



Judul Tesis : Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma
Random Forest dan *Support Vector Machine*
Nama : Andi Kurnianto
NIM : G6501211017

Disetujui oleh

a.n Pembimbing 1:
Medria Kusuma Dewi Hardhienata, S.Komp., Ph.D.

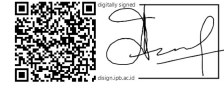


Pembimbing 2:
Medria Kusuma Dewi Hardhienata, S.Komp., Ph.D.



Diketahui oleh

Plh. Ketua Program Studi:
Dr. Aziz Kustiyo, S.Si., M.Kom.
NIP 19700719 199802 1 001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam:
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP 19780723 200701 1 001



Tanggal Ujian:
28 maret 2024

Tanggal Lulus:

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 Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2022 sampai bulan Juli 2024 ini berjudul "Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma *Random Forest* dan *Support Vector Machine*".

Penulisan Tesis ini merupakan syarat dalam memperoleh gelar Magister Komputer, dalam pengerjaannya penulis menghadapi banyak kendala. Namun atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi dari pembimbing maka penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si M.Kom dan ibu Medria Kusuma Dewi Hardhienata, S.Komp., Ph.D. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Dr.Ir. Nora Herdiana Pandjaitan, DEA, penguji luar komisi pembimbing Dr. Mushthofa S.Komp, M.Sc., seluruh staf pegawai Pasca Sarjana Ilmu Komputer IPB dan teman-teman Program S2 Ilmu Komputer IPB angkatan 2021.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang telah mendidik dan menyayangi penulis sejak kecil. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Khairun Nisa Fauziah, Raisha Nabila Salma, Raina Syabila Yumna dan Raima Qabila Safwa yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih kepada beasiswa SAINTEK RISTEK/BRIN yang telah memberi dukungannya.

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

Bogor, Juli 2024

Andi Kurnianto



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengolahan Citra Daerah Penangkapan Ikan	3
2.2 <i>Random Forest</i>	3
2.3 <i>Support Vector Machine</i>	4
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Tahapan Penelitian	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Praproses Data	13
4.2 Pembuatan Daerah Penangkapan Ikan	14
4.3 Penanganan Data Tidak Seimbang	15
4.4 Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma <i>Random Forest</i>	16
4.5 Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan Menggunakan Algoritma <i>Support Vector Machine</i>	20
4.6 Evaluasi Model	23
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	29
RIWAYAT HIDUP	32