

PENGEMBANGAN MODEL *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* UNTUK PREDIKSI KATEGORI CURAH HUJAN SKALA SUBMUSIMAN HINGGA MUSIMAN

FALIH ALWANA YASRIL



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengembangan Model *Learning Vector Quantization* untuk Prediksi Kategori Curah Hujan Skala Submusiman hingga Musiman” 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, Juli 2024

Falih Alwana Yasril
G64190067

ABSTRAK

FALIH ALWANA YASRIL. Pengembangan Model *Learning Vector Quantization* untuk Prediksi Kategori Curah Hujan Skala Submusiman hingga Musiman. Dibimbing oleh AZIZ KUSTIYO.

Peristiwa cuaca dan iklim yang ekstrim seperti gelombang panas, badai, kebakaran hutan, serta banjir merupakan bentuk ekspresi dari variabilitas iklim. Peristiwa-peristiwa yang dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim tersebut kemudian berdampak secara signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas manusia, bahkan juga bisa berdampak pada kesehatan mental dan tentunya kesejahteraan manusia. Dalam konteks perubahan iklim salah satu pekerjaan yang penting adalah melakukan prediksi cuaca. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan model klasifikasi yang akan menggunakan salah satu model *Neural Networks* yaitu *Learning Vector Quantization* (LVQ) dan kemudian akan dikembangkan dengan menambahkan *Principal Component Analysis* (PCA). Adapun sebagai prediktor adalah beberapa parameter udara permukaan yaitu rata-rata tekanan permukaan laut, suhu udara permukaan, dan suhu maksimum permukaan, dengan kelas target yaitu kategori curah hujan. Model awal yang dihasilkan dengan menggunakan 6 kategori curah hujan tersebut dilakuk penyesuaian menjadi hanya 2 kategori curah hujan, hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan akurasi model secara keseluruhan dikarenakan data yang memiliki frekuensi tidak seimbang. Hasil dari penelitian ini sudah mampu mengembangkan model untuk melakukan prediksi terhadap 2 kategori hujan berdasarkan luaran dari *Global Climate Model* (GCM) pada skala *Subseasonal to Seasonal* (S2S) menggunakan LVQ dan menerapkan PCA sebagai metode untuk reduksi dimensi, yang menghasilkan rata-rata akurasi untuk seluruh model adalah sebesar 72,6% dengan waktu pelatihan selama 6 jam 55menit 42 detik. Model yang dihasilkan secara stabil mampu melakukan prediksi hingga 46 hari ke depan dan secara keseluruhan model memiliki kemampuan lebih baik dalam mengidentifikasi kelas hujan dibandingkan dengan kelas berawan.

Kata kunci : kategori curah hujan, *learning vector quantization*, prediksi, *principal component analysis*



ABSTRACT

FALIH ALWANA YASRIL. The Development of Learning Vector Quantization Model for Predicting Rainfall Categories on Subseasonal to Seasonal Scale. Supervised by AZIZ KUSTIYO.

Extreme weather and climate events, such as heat waves, storms, forest fires, and floods, are manifestations of climate variability. These events, influenced by climate change, have a significant impact on human health and well-being, including both physical and mental health. Predicting the weather is an important task in the context of climate change. This study aims to develop a classification model using a neural network model called Learning Vector Quantization (LVQ), enhanced by the addition of Principal Component Analysis (PCA). The predictors in this model are several surface air parameters, including average sea level pressure, surface air temperature, and maximum surface temperature, with the target class being the category of rainfall. The initial model generated using the 6 rainfall categories was adjusted to only 2 categories of rainfall. This adjustment was made to improve the overall accuracy of the model due to the imbalanced frequency of the data. The results of this study were able to develop a model to predict 2 categories of rain based on outputs from Global Climate Model (GCM) Subseasonal to Seasonal (S2S) using LVQ and applying PCA as a method for dimensionality reduction, resulting in an average accuracy of 72,6% for all models, with a training time of 6 hours 55 minutes 42 seconds. The model generated is consistently capable of making predictions up to 46 days ahead, and overall, the model performs better at identifying the rain class compared to the cloudy class.

Keywords : rainfall category, learning vector quantization, prediction, principal component analysis,

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 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.



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

PENGEMBANGAN MODEL *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* UNTUK PREDIKSI KATEGORI CURAH HUJAN SKALA SUBMUSIMAN HINGGA MUSIMAN

FALIH ALWANA YASRIL

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si., M.Kom**
- 2 Hari Agung Adrianto, S.Kom., M.Si, Ph.D**



@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 Skripsi : Pengembangan Model *Learning Vector Quantization* untuk
Prediksi Kategori Curah Hujan Skala Submusiman hingga
Musiman

Nama : Falih Alwana Yasril
NIM : G64190067

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Aziz Kustiyo, S.Si, M.Kom

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Komputer:
Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
19810809 200812 1 002

Tanggal Ujian:
18 Juli 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 nikmat karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2023 sampai bulan Januari 2024 ini ialah prediksi curah hujan, dengan judul “Pengembangan Model *Learning Vector Quantization* untuk Prediksi Kategori Curah Hujan Skala Submusiman hingga Musiman”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Aziz Kustiyo, S.Si, M.Kom yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, adik serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Juli 2024

Falih Alwana Yasril

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Curah Hujan	4
2.2 Prediksi Curah Hujan <i>Subseasonal to Seasonal</i>	4
2.3 <i>Global Climate Model</i>	4
2.4 <i>Principal Component Analysis</i>	4
2.5 <i>Learning Vector Quantization</i>	5
III METODE	7
3.1 Data Penelitian	7
3.2 Tahapan Penelitian	9
3.3 Praproses Data	9
3.4 Pembagian Data Latih dan Data Uji	10
3.5 PCA	11
3.6 Pemodelan LVQ	11
3.7 Evaluasi Model	12
3.8 Lingkungan Pengembangan	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Praproses	14
4.2 PCA	15
4.3 Pemodelan LVQ	15
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	29