

**PENERAPAN METODE SELF ORGANIZING MAPS (SOM) DALAM
ANALISIS KLASTER BERDASARKAN CAPAIAN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS (SDGs) PROVINSI SUMATERA BARAT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika



Oleh:

AL REZKI IVANSYAH

19337020

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENERAPAN METODE *SELF ORGANIZING MAPS (SOM)* DALAM ANALISIS KLASTER BERDASARKAN CAPAIAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs)* PROVINSI SUMATERA BARAT

Nama : AL Rezki Ivansyah
NIM : 19337020
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 10 Januari 2024

Mengetahui,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si, M.Si
NIP. 198402232010122005

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.
NIP. 199403142022032015

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

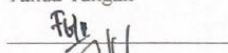
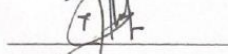

Nama : AL Rezki Ivansyah
NIM : 19337020
Program Studi : SI Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENERAPAN METODE *SELF ORGANIZING MAPS (SOM)* DALAM ANALISIS KLASTER BERDASARKAN CAPAIAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs)* PROVINSI SUMATERA BARAT

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 10 Januari 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.	
Anggota	: Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si	
Anggota	: Tessy Octavia Mukhti, M.Stat	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AL Rezki Ivansyah
NIM : 19337020
Program Studi : SI Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Penerapan Metode *Self Organizing Maps (SOM)* Dalam Analisis Klaster Berdasarkan Capaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* Provinsi Sumatera Barat**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si, M.Si
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



AL Rezki Ivansyah
NIM. 19337020

Penerapan Metode *Self Organizing Maps (SOM)* Dalam Analisis Klaster Berdasarkan Capaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* Provinsi Sumatera Barat

AL Rezki Ivansyah

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia saat ini berkomitmen dengan pelaksanaan agenda *Sustainable Development Goals (SDGs)* di Indonesia, salah satunya yaitu Pemerintah Sumatera Barat. Pemerintah Sumatera Barat mendukung apa yang menjadi tujuan dan target dalam pencapaian *SDGs* ini dengan mengoptimalkan implementasi indikator *SDGs* dalam Rencana Aksi Daerah (RAD)-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat Tahun 2022-2026. Namun, dalam pelaksanaannya RAD-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat ini perlu adanya monitoring dan evaluasi setiap tahunnya. Oleh karena itu perlu dilakukannya metode kluster sebagai salah satu pertimbangan untuk evaluasi pelaksanaan RAD-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat Tahun 2022-2026.

Metode kluster yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Self Organizing Map (SOM)*. Metode *SOM* merupakan perangkat yang efektif untuk memvisualisasikan data berdimensi tinggi dan bisa digunakan untuk memetakan data yang berdimensi tinggi menjadi satu, dua, atau tiga dimensi yang merupakan unit atau syaraf yang terhubung. Data yang digunakan adalah 14 variabel indikator *SDGs* pada 19 kabupaten/kota di Sumatera Barat tahun 2022 yang berasal dari situs dan publikasi resmi dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat.

Berdasarkan hasil analisis terbentuk 3 kluster dengan karakteristik yang berbeda-beda. Kluster 1 beranggotakan 17 Kabupaten/Kota yang memiliki kondisi capaian *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat yang paling tinggi. Kluster 2 beranggotakan 1 Kabupaten/Kota yang memiliki kondisi capaian *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat yang tinggi pada beberapa indikator. Kluster 3 beranggotakan 1 Kabupaten/Kota yang memiliki kondisi capaian *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat yang paling rendah. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam memutuskan kebijakan dan strategi yang baik untuk pembangunan dan meningkatkan kinerja penerapan program *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat.

Kata Kunci: Kluster, *SDGs*, *Self Organizing Maps (SOM)*

Implementation Self Organizing Maps Method in Cluster Analysis Based on Achievement Sustainable Development Goal (SDGs) West Sumatera Province

AL Rezki Ivansyah

ABSTRACT

The current Indonesian government is committed to implementing the Sustainable Development Goals (SDGs) agenda in Indonesia, including the government of West Sumatra. The West Sumatra government supports the goals and targets of achieving the SDGs by optimizing the implementation of SDGs indicators in the Rencana Aksi Daerah (RAD) for SDGs in West Sumatra Province for the years 2022-2026. However, in its implementation, there is a need for monitoring and evaluation every year for the RAD of SDGs in West Sumatra Province. Therefore, the clustering method is considered for the evaluation of the implementation of RAD for SDGs of West Sumatra Province for the years 2022-2026.

The clustering method used in this research is the Self Organizing Map (SOM). SOM is an effective tool for visualizing high-dimensional data and can be used to map high-dimensional data into one, two, or three dimensions, forming units or connected neurons. The data used includes 14 SDGs indicator variables for 19 districts/cities in West Sumatra in the year 2022, sourced from the official website and publications of the Badan Pusat Statistik (BPS) of West Sumatra Province.

Based from analysis, three clusters with different characteristics are formed. Cluster 1 consists of 17 districts/cities with the highest level of SDGs achievement in West Sumatra Province. Cluster 2 consists of 1 district/city with high SDGs achievement in West Sumatra Province in several indicators. Cluster 3 consists of 1 district/city with the lowest SDGs achievement in West Sumatra Province. The results of this research can be used as a reference for deciding on policies and strategies to enhance the development and improve the performance of SDGs programs in West Sumatra Province.

Keywords: Cluster, SDGs, Self Organizing Maps (SOM)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan dan sampaikan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang dimana telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat melaksanakan tugas serta kewajiban membuat tugas akhir yang dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh penulis. Shalawat beriring salam tidak lupa pula kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wassalam beserta para keluarga dan seluruh pengikutnya.

Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana statistika di Universitas Negeri Padang. Skripsi ini berjudul tentang: **“Penerapan Metode *Self Organizing Maps (SOM)* Dalam Analisis Klaster Berdasarkan Capaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* Provinsi Sumatera Barat”** dimana penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan penulis dalam menyelesaikan studi strata satu di departemen statistika di Universitas Negeri Padang. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan penulisan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ini penulis tunjukan kepada:

1. Ibu Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat., dosen pembimbing skripsi selalu memberikan bimbingan yang luar biasa selama penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si., sebagai dosen penguji dan juga sebagai Kepala Departemen Statistika sekaligus Koordinator Program Studi S1 Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri

Padang dan Ibu Tessy Octavia Mukhti, M.Stat., sebagai dosen penguji juga atas kritik, saran, dan koreksinya dalam penyempurnaan skripsi ini.

3. Bapak dan Ibu dosen pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, inspirasi, dan motivasi selama perkuliahan.

4. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara moral maupun materil.

5. Teman-teman seperjuangan yang saya kenal baik dan buruknya selama saya berkuliah di Universitas Negeri Padang.

6. Serta pihak-pihak tidak bisa saya sebutkan satu pesatu yang telah turut memberikan bantuan dan semangat membara dalam membantu penulis untuk pembuatan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bisa menjadi referensi kepada pembaca dan berguna bagi si penulis sendiri. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, Penulis meminta maaf atas segala kekurangan dari skripsi ini dan Penulis sangat berharap saran dan kritikan yang membangun dalam proses penyempurnaan laporan.

Padang, Desember 2023

Penulis

:

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Provinsi Sumatera Barat.....	6
B. Sustainable Development Goals (SDGs)	7
C. Analisis Klaster	10
D. Standardisasi Data.....	12
E. Validasi Klaster.....	13
F. Self Organizing Maps (SOM).....	16
G. Profilisasi Klaster.....	20
H. Penelitian yang Relevan.....	21
METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Sumber dan Variabel Data	25
C. Langkah-Langkah Penelitian	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil	30
B. Pembahasan.....	49
KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51

B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pilar dan Indikator/Tujuan <i>SDGs</i>	9
2. Variabel Penelitian	26
3. Data yang Telah Distandardisasi	41
4. Hasil Uji Validitas Internal.....	41
5. Anggota Klaster dan Karakteristik yang Terbentuk.....	45
6. Interpretasi Profilisasi Klaster	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Provinsi Sumatera Barat	6
2. Simbol 17 Tujuan Global <i>SDGs</i>	8
3. Bentuk Topologi <i>SOM</i>	17
4. Jaringan <i>Artificial Neural Network (ANN) SOM</i>	18
5. <i>Flowchart</i> Penelitian	29
6. Peta Persentase Wanita Berumur 15–49 Tahun yang Berstatus Kawin dan Menggunakan KB Menurut Kabupaten/Kota.....	30
7. Peta Jumlah Kasus Baru AIDS Menurut Kabupaten/Kota (jiwa)	31
8. Peta Angka Kesakitan Malaria Per 1.000 Penduduk Menurut Kabupaten/Kota	32
9. Peta Angka Partisipasi Murni Menurut Kabupaten/Kota Dan Jenjang Pendidikan SD Berdasarkan Jenis Kelamin	33
10. Peta Angka Partisipasi Kasar Menurut Kabupaten/Kota Dan Jenjang Pendidikan SMP Berdasarkan Jenis Kelamin	34
11. Peta Angka Partisipasi Kasar Menurut Kabupaten/Kota Dan Jenjang Pendidikan SMA Berdasarkan Jenis Kelamin.....	34
12. Peta Rata-Rata Upah/Gaji Bersih Sebulan Pekerja Formal Menurut Kabupaten/Kota (Rupiah).....	35
13. Peta PDRB Atas Dasar Harga Berlaku Tiap Kabupaten/Kota (Jutaan Rupiah)	36
14. Peta Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Layanan Sumber Air Minum Layak Menurut Kabupaten/Kota	37
15. Peta Persentase Rumah Tangga Yang Memiliki Akses Terhadap Layanan Sanitasi Layak Menurut Kabupaten/Kota	37
16. Peta Luas Panen Padi Menurut Kabupaten/Kota (Ha)	38
17. Peta Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota	38
18. Peta Tingkat Pengangguran Terbuka Menurut Kabupaten/Kota	39
19. Peta Jumlah Kejahatan yang Dilaporkan Menurut Kepolisian Resort di Kabupaten/Kota.....	40
20. <i>Output Training Progress</i>	42
21. Diagram Kipas (<i>fan</i>) tentang klaster yang terbentuk di masing-masing klaster	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Penelitian.....	58
2. Data yang Sudah Distandardisasi	60
3. Hasil Jarak Euclidean	62
4. Anggota Tiap-Tiap Neuron.....	63
5. <i>Syntax</i> R-Studio untuk <i>Self Organizing Maps</i>	64
6. Profilisasi Klaster dan Hasil Klaster.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memiliki realisasi tujuan yang sama yaitu berupaya mengatasi permasalahan ekonomi, sosial, dan lingkungan hidup (Iskandar, 2020). Untuk itu 193 negara termasuk Indonesia yang tergabung dalam anggota PBB hadir di markas besar PBB pada tanggal 25-27 September 2015 untuk menyepakati program Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) sebagai agenda pembangunan berkelanjutan yang dikenal sebagai kerangka kerja untuk 15 tahun kedepan hingga tahun 2030 (Isnaeni, 2020). *SDGs* terdiri dari 17 Tujuan Global (*Global Goals*) dalam skala global (Panuluh & Fitri, 2016). Ke-17 butir *Global Goals* tersebut dicetuskan untuk meneruskan dan memantapkan capaian-capaian dari Tujuan Pembangunan Millenium (*Millenium Development Goals/MDGs*) sebelumnya. Sehingga polemik yang terjadi atau yang belum dapat terselesaikan di tiap-tiap negara dapat diakhiri (Linawati dkk, 2021).

Pemerintah Indonesia dalam hal ini berkomitmen untuk mewujudkan pencapaian agenda *SDGs* dengan menerbitkan Peraturan Presiden (Perpres) nomor 59 tahun 2017 tentang pelaksanaan pencapaian agenda *SDGs* (Rendra, dkk, 2022). Dengan adanya Perpres ini seluruh provinsi di Indonesia ikut serta dalam pelaksanaan agenda *SDGs* ini termasuk Provinsi Sumatera Barat. Pemerintah Provinsi Sumatera Barat mendukung apa yang menjadi tujuan dan target dalam capaian agenda *SDGs* dengan mengoptimalkan implementasi indikator *SDGs* di Sumatera Barat. Pada tahun 2022 Pemerintah Provinsi Sumatera Barat akan

menyusun Rencana Aksi Daerah (RAD)-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat Tahun 2022-2026 yang mana RAD-*SDGs* ini akan menjadi upaya untuk meningkatkan dan mengoptimalkan implementasi yang belum tercapai pada RAD-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat Tahun 2018-2021 baik itu di perangkat daerah di provinsi dan kabupaten/kota (Antara Sumbar, 2022).

Dalam pelaksanaan RAD-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat ini tentu adanya monitoring dan evaluasi setiap tahun untuk memberikan gambaran atas capaian *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat. Gambaran yang dihasilkan dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan untuk menentukan strategi dan perbaikan dalam membuat kebijakan yang lebih baik dimasa yang akan datang. Salah satu gambaran yang dapat diberikan sebagai bentuk evaluasi pelaksanaan RAD-*SDGs* Provinsi Sumatera Barat dengan mengelompokkan daerah-daerah di Provinsi Sumatera Barat berdasarkan identifikasi karakteristik pencapaian pembangunannya guna mengetahui seberapa jauh perkembangan *SDGs*. Untuk mengelompokkan daerah-daerah tersebut maka penelitian ini akan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan untuk klusterisasi yaitu *Self Organizing Maps (SOM)* yang dalam pembentukan klasternya bersifat *unsupervised*. *SOM* merupakan jenis dari *Artificial Neural Network (ANN)* yang dikembangkan oleh Teuvo Kohonen (Kohonen, 2001). *SOM* merupakan perangkat visualisasi dan analisis untuk data berdimensi tinggi. Namun, jaringan ini juga dapat digunakan untuk *clustering*, *dimensionality reduction*, *classification*, *vector quantization*, dan *data mining* dikutip dari Rahayu (2019).

Metode *SOM* memiliki akurasi yang baik daripada metode kluster lainnya. Hal itu terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Rifqi Rahmatika Az-Zahra

(2022) dengan judul Analisis Perbandingan Metode *Self Organizing Map* Dan Metode *Fuzzy C-Means (FCM)* Pada Pengelompokan Pemintaan Jurusan Di Sekolah Menengah Kejuruan. Pada penelitian ini disebutkan bahwa metode *SOM* dianggap memiliki akurasi lebih baik pada pengelompokan objek ke dalam kelompok yang cocok daripada metode *FCM*. Metode *SOM* ini juga memiliki nilai yang kecil pada *error rate*. Hal ini telah dibuktikan oleh Kamalpreet Kaur Jassar dan Kanwalvir Singh Dhindsa (2015) dalam penelitiannya yang berjudul *Comparative Study and Performance Analysis of Clustering Algorithms*. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa metode *SOM* diketahui memiliki kinerja yang lebih baik dan memiliki *error rate* lebih rendah sebesar 0,5544 daripada metode *K-Means* yang memiliki *error rate* sebesar 0,5762.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian kali ini peneliti akan membahas tentang hasil penerapan metode *SOM* dengan mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat berdasarkan *SDGs*. Dengan *software* R-Studio sebagai aplikasi untuk algoritmanya dan QGIS untuk menampilkan deskripsi statistika spasialnya. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul tentang **“Penerapan Metode *Self Organizing Maps (SOM)* dalam analisis klaster Berdasarkan capaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* Provinsi Sumatera Barat”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil klaster Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat berdasarkan metode *SOM*?
2. Bagaimana identifikasi karakteristik kelompok yang dihasilkan berdasarkan *SDG's* dengan menggunakan metode *SOM*?

C. Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Objek yang akan diteliti adalah 19 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat.
2. Penelitian ini menggunakan data dari BPS Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2022 yang mana indikatornya dipilih sesuai dengan dimensi terdekat dengan *SDGs*.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian yang ini dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui klaster yang terbentuk di Provinsi Sumatera Barat.
2. Mengidentifikasi karakteristik kelompok yang dihasilkan berdasarkan *SDGs* dengan menggunakan metode *SOM*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Dengan adanya penulisan skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan penulisan secara ilmiah. Kemudian dapat menambah keilmuan penulis tentang apa saja indikator kesejahteraan rakyat dan tentang metode *SOM*.

2. Bagi Pembaca

Dengan adanya penulisan skripsi ini, hasil dari penelitian bisa dijadikan referensi dan bahan pembelajaran tentang kondisi *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat dan juga bisa sebagai bahan referensi untuk penerapan metode *SOM*.

3. Bagi Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Statistik Provinsi Sumatera Barat

Hasil dari penelitian ini bisa menjadi bahan evaluasi dan monitoring untuk berbagai program pemerataan pembangunan dan bisa sebagai referensi dalam memutuskan kebijakan dan strategi yang baik untuk pembangunan dan meningkatkan kinerja penerapan program *SDGs* di Provinsi Sumatera Barat.