

## SELF ORGANIZING MAP (SOM) CLUSTERING UNTUK ANALISIS DATA INDIKATOR SOSIAL DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Nurul Imani<sup>1\*</sup>, Achmad Isya Alfassa<sup>2</sup>, Anne Mudya Yolanda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fungsi Statistik Distribusi, Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Doktor Kependudukan Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Riau, Indonesia

\*e-mail [nurul.imani@bps.go.id](mailto:nurul.imani@bps.go.id)

DOI: 10.14710/J.GAUSS.11.3.458-467

### Article Info:

Received: 2022-08-17

Accepted: 2022-11-26

Available Online: 2023-01-03

### Keywords:

HD; SOM; Clustering; NTT; Social Indicator.

**Abstract:** The Human Development Index (HDI) is used to assess the quality of life in a given area. In general, the HDI of Nusa Tenggara Timur (NTT) Province increased by 0.88 percent per year from 2011 to 2020 and fell by 0.06 percent in 2019-2020. The characteristics of the current situation of HDI in all districts/cities in NTT were defined using 9 variables in this study. The goal of this study is to combine clustering analysis with a Self-Organizing Map (SOM). Based on the analysis, it was found that NTT has four clusters based on HDI, with clusters 1, 2, 3, and 4 having 16, 3, 2, and 1 member(s) respectively. The cluster findings are meant to be utilized as a guide by the government when developing public policy or making decisions, given the seriousness of the Covid-19 pandemic. These findings could be used to address social issues in NTT, as well as be supported by beneficial policies.

## 1. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan ukuran kemajuan dalam upaya peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan memperhatikan hasil pembangunan seperti pendapatan, kesehatan, dan pendidikan. Istilah IPM atau dalam Bahasa Inggris, *Human Development Index (HDI)*, dipopulerkan oleh *United Nations Development Programme (UNDP)* tahun 1990 (Badan Pusat Statistik, 2015). IPM terdiri dari 3 unsur utama: umur panjang dan kesehatan, pengetahuan, dan standar hidup yang layak. Selain untuk melihat keberhasilan pembangunan, IPM juga menunjukkan sejauh mana kesejahteraan suatu daerah (Mulia and Saputra, 2020).

Pada 2011, IPM provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) telah berada di status “sedang”, naik dari tahun 2010 yang masih berstatus “rendah”. Secara umum, selama periode 2011-2020 pembangunan manusia NTT mengalami kemajuan dengan rerata pertumbuhan mencapai 0,88% setiap tahunnya. Namun, selama 2019-2020 turun sebesar 0,06 % dan menduduki urutan ketiga IPM terendah setelah Provinsi Papua dan Papua Barat. IPM tahun 2020 pada kabupaten/kota di NTT cukup bervariasi, mulai dari 57,02 (Kabupaten Sabu Raijua) hingga 79,71 (Kota Kupang). Hal tersebut memperlihatkan kemajuan pembangunan manusia di tingkat Kabupaten Sabu Raijua merupakan satu-satunya kabupaten berstatus “rendah” dan Kota Kupang satu-satunya berstatus “tinggi” serta sisanya berstatus “sedang” (Badan Pusat Statistik, 2021).

Indeks komposit biasanya digunakan untuk menunjukkan pengelompokan IPM (Mushonnif, 2019). Selain IPM, kesejahteraan kehidupan masyarakat perlu juga dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor lain seperti kependudukan, ketenagakerjaan, dan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB). Hal tersebut diharapkan dapat mewakili banyak aspek yang dapat menunjukkan kondisi Kabupaten/Kota di Provinsi NTT, sehingga pemerintah daerah dapat memberikan perhatian yang tepat dikondisi pandemi Covid-19

yang menimbulkan kekhawatiran bagi masyarakat.

Kasus Covid-19 telah menggelitik publik sejak awal dipublikasikan oleh Tiongkok pada tahun 2020. Ribuan orang telah meninggal akibat virus tersebut, yang menjadi sorotan di banyak negara, termasuk Indonesia. Selain pada bidang kesehatan, Covid-19 juga berdampak pada sektor ekonomi dengan banyaknya usaha yang terpaksa tutup karena kerugian yang diakibatkan penurunan omzet penjualan yang signifikan (Kurniasih, 2020). Menurut survei sosial demografis Covid-19 tahun 2020 terhadap 1.690 orang yang disurvei di NTT, 2% peserta diberhentikan (PHK) karena penutupan perusahaan/usaha tempat mereka bekerja, sedangkan 24% diberhentikan sementara. Mayoritas dari yang diberhentikan berjenis kelamin pria (Badan Pusat Statistik NTT, 2021).

Dampak dari pandemi Covid-19 telah dipelajari oleh Kurniasih (2020) dengan tujuan untuk mengetahui akibat yang timbul pasca pandemi berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat di kota Pontianak, Kalimantan Barat. Berdasarkan survei langsung, pada awal pandemi, responden diketahui mengalami penurunan pendapatan yang tajam sebesar 30-70%, sementara pengeluaran relatif stabil. Kondisi ini memaksa responden untuk mengatur ulang pengeluaran keluarga, seperti mengganti jenis lauk pauk tertentu atau menemukan alternatif pendapatan lain untuk mempertahankan kebiasaan belanja sebelumnya. Dampak pandemi Covid-19 memang sangat mengkhawatirkan jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat. Pemerintah pusat dan daerah mengeluarkan berbagai aturan untuk mematahkan siklus penyebaran virus ini, diantaranya aturan menjaga jarak, menghindari segala bentuk keramaian, kegiatan sosial, dan pertemuan massal (Siahaan, 2020). Aturan itu tertuang dalam Peraturan dari Kementerian Kesehatan bertajuk Pembatasan Sosial Massal (PSBB). Implementasi PSBB hanya akan berhasil jika setiap anggota masyarakat mau menegakkan batasan yang telah ditetapkan (Pujaningsih and Sucitawathi, 2020). Salah satunya, pembelajaran tatap muka di sekolah telah mengalami pergeseran dramatis dalam dunia pendidikan (Siahaan, 2020) menjadi pembelajaran jarak jauh (Firman and Rahman, 2020).

Secara keseluruhan, pandemi COVID-19 berdampak pada indikator data sosial suatu wilayah. Akibatnya, analisis statistik dari aspek-aspek yang terkena dampak diperlukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengategorikan kabupaten/kota di Provinsi NTT berdasarkan indikator data sosial. Klasifikasi ini diperlukan sebagai informasi untuk mengatur dan mengevaluasi tujuan program yang dilaksanakan pemerintah (Kiha dkk., 2021). Variabel yang digunakan dalam penelitian antara lain: jumlah penduduk, IPM, umur harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita, angka buta huruf, tingkat pengangguran terbuka, dan PDRB.

Penelitian sebelumnya menggunakan metode K-Medoids untuk mengelompokkan data indikator IPM tahun 2020 mengungkapkan bahwa kabupaten/kota di NTT dapat dibagi menjadi empat klaster. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu cluster 1, 2, 3, dan 4 masing-masing terdiri atas 12, 8, 2, dan 1 kabupaten/kota (Wicaksono and Yolanda, 2021). Dalam penelitian ini digunakan analisis *cluster* dengan metode *Self Organizing Map* (SOM).

Kajian yang membahas penggunaan SOM untuk pengelompokan diantaranya oleh Mushonnif (2019) yang mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur menggunakan IPM. Hasil kajian menunjukkan bahwa indikator kesehatan terdiri dari 4, 16, 12, dan 6 kabupaten/kota pada kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Pada indikator pendidikan, kelompok rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi masing-masing terdiri dari 1, 15, 13 dan 8 kabupaten/kota. Indikator standar hidup layak meliputi 4 kabupaten/kota pada kelompok rendah, 21 pada kelompok menengah, 10 pada kelompok tinggi, dan 3 pada kelompok sangat tinggi.

SOM pernah pula diterapkan untuk digunakan untuk mengetahui perbandingan titik panas dari tahun ke tahun dan untuk pengelompokan daerah rawan bencana di kabupaten Indragiri Hilir yang mana membentuk 4 cluster/kelompok (Alfassa and Kesumawati, 2020). Selain itu, Kashi, Sulhaerati, Maulina, Septian, Alfassa, dan Widodo (2018) meneliti Data Imunisasi Polio di Indonesia Tahun 2016 bertujuan untuk mencari karakteristik-karakteristik dari kasus polio dan non polio sesuai dengan kelompok atau *klusternya* masing-masing dengan hasil pengelompokan provinsi ke dalam 5 kelompok yaitu: Kelompok 1 beranggota 20 provinsi, Kelompok 2 beranggota 5 provinsi, Kelompok 3 beranggota 6 provinsi, Kelompok 4 beranggota 2 provinsi, dan Kelompok 5 beranggota 1 provinsi. Pada tahun yang sama, Alfassa (2018) menerapkan *Self Organizing Maps* dan *Webgis* untuk Analisis Kependudukan 100 Negara di Dunia. Diperoleh bahwa hasil dari pengelompokan terhadap data kependudukan 100 negara didapatkan hasil *cluster* berjumlah 4 *cluster*. *Cluster* 1 memiliki jumlah anggota paling banyak yaitu 79 negara menunjukkan karakteristik hampir setiap variabel dimiliki oleh tiap-tiap *circle*, *cluster* 2 memiliki anggota sebanyak 15 negara dengan karakteristik hampir semua *circle* memiliki angka harapan hidup pria dan wanita dengan jumlah yang tinggi, *cluster* 3 beranggotakan 4 negara yang mana hampir seluruh variabel yang ada pada *cluster* 3 memiliki angka yang kecil walaupun terdapat beberapa variabel dengan angka yang tinggi, dan terakhir *cluster* 4 memiliki jumlah anggota sebanyak 2 negara dengan karakteristik hampir seluruh variabel yang dimiliki *cluster* 4 mempunyai angka yang kecil atau sedikit.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

*Self Organizing Map* (SOM) digunakan untuk membentuk kelompok berdasarkan karakteristik data (Shieh and Liao, 2012). SOM dipopulerkan oleh Kohonen menggunakan teknik pelatihan jaringan syaraf tiruan (JST) yang menggunakan basis *winner-take-all*, yakni hanya syaraf pemenang yang memperbarui bobotnya (Prasetyo, 2012). Meskipun SOM berbasis JST, analisis ini tidak menggunakan nilai kelas target dan tidak menetapkan kelas untuk setiap data, sehingga SOM dapat digunakan untuk tujuan pengelompokan. SOM menunjukkan tiga karakteristik: kompetisi (setiap vektor bobot bersaing satu sama lain untuk menjadi simpul pemenang), kerja sama (setiap simpul pemenang bekerja sama dengan lingkungannya), dan adaptasi (perubahan simpul pemenang dan lingkungannya) (Larose, 2004). Algoritma yang dijalankan dalam analisis SOM sebagai berikut

1. Pemberian nilai awal pada syaraf input:  $x_1, x_2, \dots, x_i$
  2. Pemberian nilai awal pada syaraf output: sebanyak  $j \times 1$  :  $y_{11}, y_{12}, \dots, x_{jl}$
  3. Isikan bobot antara neuron input dan output  $\mu_{ijl}$  dengan angka acak mulai dari 0 sampai 1
  4. Ulangi sampai bobot tidak berubah atau telah mencapai jumlah maksimum iterasi.
  5. Pilih satu dari vektor input yang ada.
  6. Hitung jarak  $d_{jl}$  antara vektor input dan bobot setiap syaraf output menggunakan persamaan 1.
- $$d_{jl} = \sum_{i=1}^n (\mu_{ikl} - x_i)^2 \quad (1)$$
7. Cari bobot ( $d_{jl}$ ) terkecil. Indeks bobot ( $d_{jl}$ ) yang serupa dinamakan syaraf pemenang
  8. Bobot koneksi pada setiap  $\mu_{ijl}$  diperbarui dengan persamaan 2
- $$\mu_{ijl}(t + 1) = \mu_{ijl}(t) + \gamma(t) * h_{ijbc} * (x_i(t) - \mu_{ijl}(t)) \quad (2)$$
9. Simpan bobot yang telah konvergen.

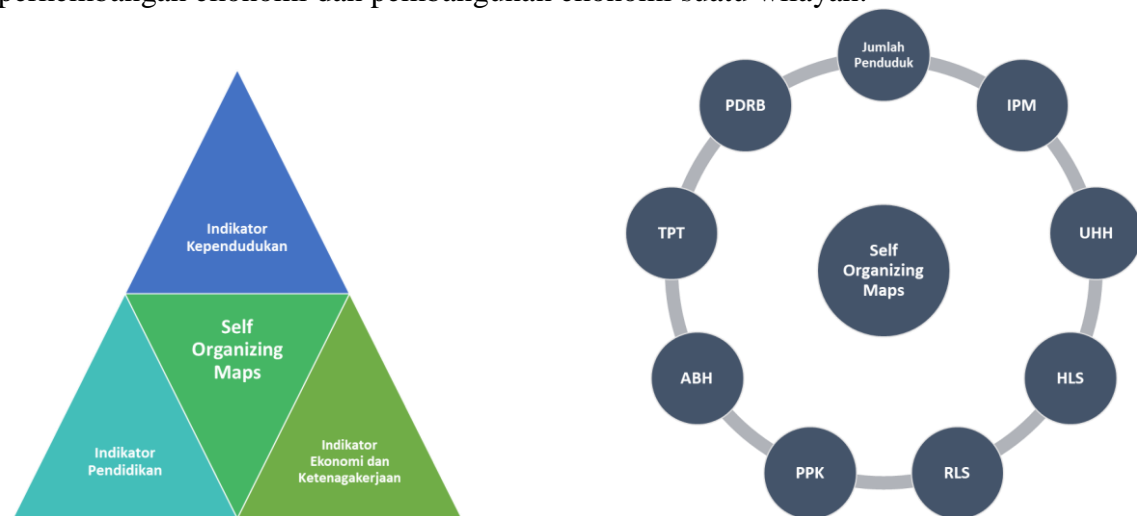
SOM merupakan analisis yang dilakukan dengan menggunakan *software* statistik R atau RStudio dan dibantu dengan menggunakan *syntax* analisis sehingga mendapatkan iterasi pembentukan pola *cluster* terbaik dari hasil iterasi terbaik dan mendapatkan *cluster* yang terbaik sesuai dengan karakteristik setiap *cluster*.

### 3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam pengelompokan ini berasal dari publikasi yang dirilis oleh BPS Provinsi NTT berupa data Indeks Pembangunan Manusia (IPM), data Kependudukan, data Ketenagakerjaan, data Pendidikan, dan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tahun 2020 di 22 Kabupaten/Kota yang berada di Provinsi NTT. Dalam suatu perencanaan pembangunan ke depan dibutuhkan suatu gambaran umum suatu daerah terhadap keadaan sebelumnya sebagai panduan atau acuan untuk pelaksanaan kegiatan perencanaan dan pembangunan berikutnya. Gambaran umum yang dianalisis dari data sebelumnya digunakan oleh lembaga atau instansi yang berkaitan dengan perencanaan dan pembangunan daerah. Adapun beberapa variabel yang digunakan dalam pengelompokan antara lain:

- JP : Jumlah Penduduk
- IPM : Indeks Pembangunan Manusia
- UHH : Umur Harapan Hidup
- HLS : Harapan Lama Sekolah
- RLS : Rata-rata Lama Sekolah
- PPK : Pengeluaran Per Kapita
- ABH : Angka Buta Huruf
- TPK : Tingkat Pengangguran Terbuka
- PDRB : PDRB Harga Berlaku

Gambar 1 [a] merupakan kerangka konsep yang memperlihatkan tiga indikator yang digunakan untuk melakukan analisis *cluster* dengan metode *Self Organizing Map* (SOM), indikator pertama yaitu Indikator Kependudukan, merupakan indikator yang menjelaskan data-data kependudukan dan data-data lain yang berkaitan dengan kependudukan baik itu dalam unit data penduduk, fertilitas, mortalitas, maupun migrasi. Yang kedua adalah indikator pendidikan yang memiliki keterkaitan dengan data-data pendidikan, dan yang ketiga adalah indikator ekonomi dan ketenagakerjaan yang merupakan indikator yang berkaitan dengan data-data perekonomian dan ketenagakerjaan suatu wilayah untuk melihat perkembangan ekonomi dan pembangunan ekonomi suatu wilayah.

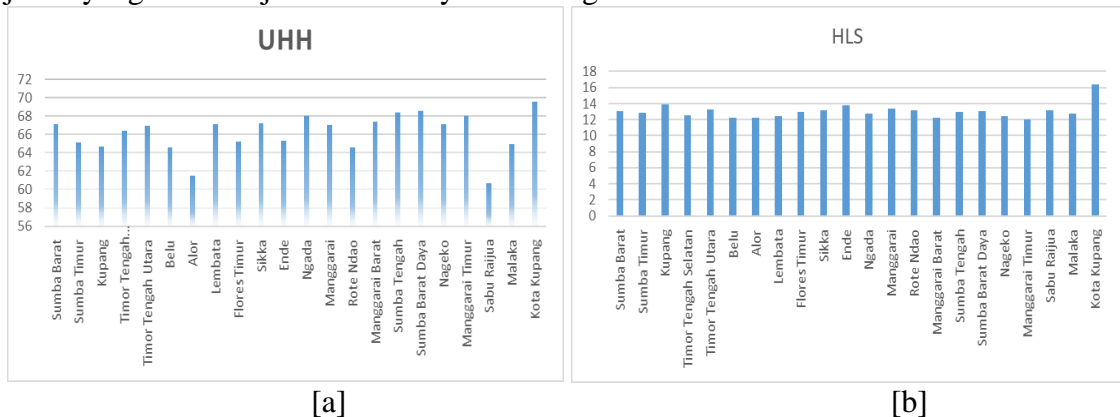


[a] [b]  
 Gambar 1. [a] Kerangka Konsep dan [b] Unit Analisis Variabel.

Gambar 1 [b] merupakan unit analisis variabel yang digunakan oleh peneliti. Jumlah unit analisis variabelnya berjumlah 9 unit yang terdiri dari berbagai macam variabel yang termasuk ke dalam indikator kependudukan, indikator pendidikan dan indikator ekonomi dan ketenagakerjaan. Variabel-variabel ini akan menjadi karakteristik dari pola-pola kelompok atau *cluster* yang terbentuk sesuai dengan karakteristiknya masing-masing dengan kesamaan yang dimiliki oleh setiap *cluster* atau kelompok yang didapatkan dari hasil analisis dengan menggunakan analisis *cluster* dengan metode *Self Organizing Map* (SOM).

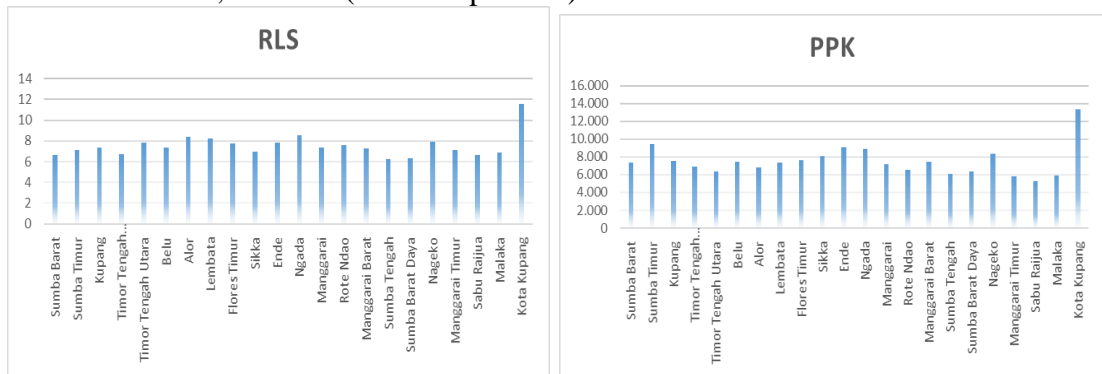
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 [a] merupakan grafik dari umur harapan hidup kabupaten/kota di Provinsi NTT. Berdasarkan grafik tersebut diketahui UHH tertinggi terdapat pada Kota Kupang. UHH merupakan angka dari harapan hidup seseorang yang berada di daerah tersebut. Semakin tinggi UHH maka pembangunan kesehatan di daerah tersebut sudah berhasil, begitu juga dengan sebaliknya apabila nilai UHH rendah maka pembangunan kesehatan di daerah tersebut belum berhasil dan perlu pengkajian lebih lanjut untuk menentukan kebijakan yang berkelanjutan khususnya di bidang kesehatan.



[a] [b]  
 Gambar 2. [a] UHH dan [b] HLS

HLS atau harapan lama sekolah seperti pada gambar 2 [b] merupakan lamanya sekolah pada usia tertentu. Secara rata-rata HLS Provinsi NTT tahun 2020 sebesar 13,03 tahun yang berarti rerata anak usia tujuh tahun yang memasuki pendidikan formal diharapkan dapat bersekolah selama 13,03 tahun (setara Diploma I).

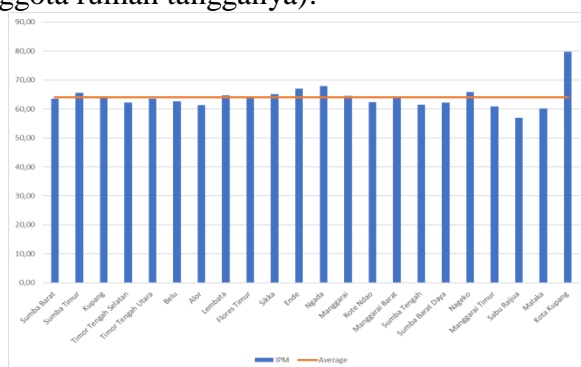


[a]

[b]

Gambar 3. [a] RLS dan [b] PPK

Gambar 3 [a] memperlihatkan grafik dari RLS atau rata-rata lama sekolah yang definisikan seberapa lama (jumlah tahun) yang habiskan masyarakat dalam mengenyam pendidikan formal di suatu daerah tanpa melihat apakah pernah tidak naik kelas atau tidak. Pada gambar 3 tampak bahwa RLS Provinsi NTT mencapai 7,52 tahun. Atau dapat dinyatakan bahwa rerata penduduk mengenyam pendidikan selama 7,52 tahun atau hampir menyelesaikan kelas VIII (tingkat kedua SMP). Pengeluaran per kapita (PPK) adalah rata-rata biaya bulanan yang dihabiskan seluruh anggota rumah tangga untuk konsumsi (pembelian, pemberian, maupun *home made*). Apabila rata-rata nilai PPK makin tinggi maka makin tinggi pula konsumsi yang dilakukan oleh masyarakat (individu ataupun rumah tangga sesuai dengan jumlah anggota rumah tangganya).



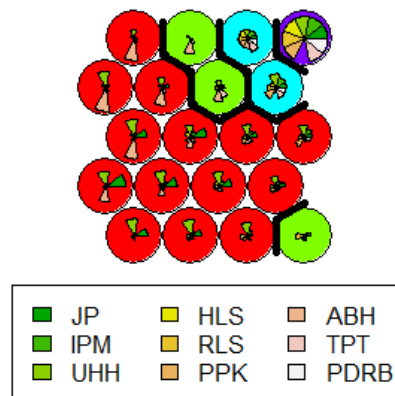
Gambar 4 IPM Provinsi NTT

Gambar 4 menunjukkan IPM kabupaten/ kota di Provinsi NTT. Berdasarkan gambar 4, nilai IPM tertinggi yaitu Kota Kupang. Hal ini dikarenakan Kota Kupang merupakan ibu kota provinsi dengan penyediaan fasilitas sarana dan prasarana baik dari segi kesehatan, pendidikan, dan ekonomi yang memadai. Selain itu, daerah yang memiliki nilai IPM di atas rata-rata sejumlah 8 kabupaten/kota, sedangkan yang di bawah rata-rata sejumlah 13 wilayah. Dengan demikian masih perlu peningkatan fasilitas sarana dan prasarana untuk mendukung pelaksanaan pendidikan, kesehatan, dan ekonomi demi mendukung pelayanan publik terhadap masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat Provinsi NTT.

Selain mendukung pelayanan publik terhadap kesejahteraan masyarakat, peningkatan terhadap penyediaan dan penggunaan fasilitas sarana dan prasarana tersebut juga dapat menjadi pendukung kegiatan pemerintah yang berkelanjutan dalam perencanaan dan pembangunan suatu daerah serta bahan evaluasi terhadap program-program yang telah dijalankan.



### Codes plot



Gambar 5. *Output SOM*

Berdasarkan gambar 5, didapatkan hasil analisis *cluster* menggunakan dengan metode SOM sebanyak 4 *cluster* yang terdiri dari 20 pola. Pola tersebut terbentuk dengan menggunakan pembentukan pola 5X4 yang dimasukkan ke dalam *syntax* analisis. Jumlah N yang dimasukkan berjumlah 22 kabupaten/kota, tetapi dalam pembentukan pola *cluster* hanya menggunakan perkalian pola 5X4 sehingga terbentuklah pola 20 sedangkan untuk 2 pola lainnya tidak terbentuk tetapi terdata dalam *output* SOM data. Pembentukan pola *cluster* mengalikan perkalian matriks antara jumlah baris dan jumlah kolom. Dari hasil pada gambar 5 dapat terlihat bahwa variabel yang dominan dari setiap circle adalah variabel jumlah penduduk dan variabel indeks pembangunan manusia. Kedua variabel ini mendominasi hampir ke seluruh circle atau pola dari pembentukan cluster.

Tabel 1. Keanggotaan Hasil *Cluster Self Organizing Maps*

No.	Cluster/ Kelompok	Anggota Kabupaten/Kota
1	I	Sumba Barat, Sabu Raijua, Sumba Timur, Malaka, Kupang, Timor Tengah Utara, Rote Ndao, Belu, Lembata, Alor, Flores Timur, Ende, Sikka, Ngada, Sumba Barat Daya, Manggarai
2	II	Timor Tengah Selatan, Manggarai Barat, Nageko
3	III	Sumba Tengah, Manggarai Timur
4	IV	Kota Kupang

Pada tabel 1, hasil *cluster* kabupaten dan kota di Provinsi NTT yaitu *cluster* 1 berjumlah 16 anggota wilayah, *cluster* 2 berjumlah 3 anggota wilayah, *cluster* 3 berjumlah 2 anggota wilayah, dan *cluster* 4 berjumlah 1 anggota wilayah. Setiap anggota wilayah yang terbentuk dalam pola *cluster* yang sama memiliki tipe atau karakteristik variabel yang sama dan antar *cluster* memiliki karakteristik variabel yang berbeda sesuai dengan pembentukan pola dari masing-masing *cluster*.

Kota Kupang menjadi satu-satunya anggota *cluster* pada *cluster* 4 yang ditunjukkan diagram berwarna ungu. Hampir seluruh variabel di kota kupang memiliki angka atau indeks yang tinggi mulai dari UHH, HLS, RLS, PPK, IPM, dan variabel lainnya. Variabel-variabel pendukung tersebut membuat Kota Kupang menjadi satu-satunya daerah yang tergabung ke dalam *cluster* 4 sesuai dengan karakteristik nilai variabel dalam analisis. Dari hasil karakteristik tersebut diharapkan Kota Kupang dapat mempertahankan nilai-nilai variabel yang tinggi pada masa pandemi Covid-19 saat ini, mengingat kondisi ini sangat

memberikan dampak yang kurang baik terhadap kegiatan perencanaan dan pembangunan dari berbagai negara didunia terutama di Indonesia.

Pada *cluster* 3 yang ditunjukkan diagram berwarna biru, terdapat 2 anggota dengan karakteristik semua variabel memiliki nilai atau indeks hampir sama besar namun lebih kecil dari *cluster* 4. Hal ini menandakan bahwa dari aspek-aspek yang diteliti sudah menunjukkan hasil yang merata. Misalnya, tingginya nilai angka harapan hidup (UHH) menunjukkan keberhasilan dari program peningkatan derajat kesehatan juga menunjukkan angka kelahiran bayi dan keterjaminan kesehatannya dengan baik. Demikian, diharapkan kabupaten-kabupaten pada *cluster* ini bertransformasi dan berkembang dengan cepat menjadi wilayah kota dikemudian hari.

Pada *cluster* 2 yang ditunjukkan diagram berwarna hijau, terdapat 3 anggota berkarakteristik sama yaitu Angka Buta Huruf (ABH) yang cenderung sama besar namun tidak lebih tinggi dari *cluster* 1. Berdasarkan data terdapat banyak masyarakat umur 15 tahun ke atas yang kemampuan menulis dan membacanya sangat minim. Ditambah dengan kondisi di masa pandemi bahwa pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar (KBM) dilakukan secara *online*. Cara tersebut dirasa kurang efektif untuk beberapa wilayah di NTT karena kondisi yang tidak mendukung terutama sinyal, kemampuan teknologi yang dimiliki siswa/wali siswa, dan keterbatasan materi dan waktu pembelajaran yang kurang menentu dan kurang efektif. Kegiatan ini juga memberikan kejenuhan kepada siswa serta kurangnya konsentrasi siswa dalam menerima pelajaran. Hal yang perlu dilakukan oleh pihak terkait adalah mulai mempertimbangkan untuk memulai KBM secara tatap muka dengan jadwal yang sesuai dan tepat. Untuk tetap menjaga ketahanan dan kekebalan tubuh para murid sekolah dari jenjang SD hingga Perguruan Tinggi realisasi vaksinasi covid-19 khusus mereka mulai diperhatikan dan saling berkoordinasi antar pihak, baik dinas pendidikan, kesehatan, dan pemerintah daerah selaku jajaran tinggi suatu daerah.

Pada *cluster* 1 yang ditunjukkan warna merah, terdapat 16 anggota dengan karakteristik nilai atau indeks UHH, JP, TPT, dan ABH yang sangat menonjol dibanding dengan *cluster* lain. Tingginya jumlah penduduk dan tingkat pengangguran terbuka pada kabupaten di *cluster* ini menunjukkan kurangnya lapangan pekerjaan yang tersedia di wilayah tersebut. Namun, di masa pandemi penambahan dan perluasan lapangan pekerjaan terbilang sulit oleh beberapa pihak karena dibatasi dengan adanya beberapa aturan yang salah satunya kebijakan terkait pembatasan yang dikenal dengan istilah PSBB. Adanya pembatasan tersebut mengakibatkan beberapa pelaku usaha merumahkan karyawannya bahkan melakukan PHK serta menutup usaha mereka karena kerugian yang mereka alami. Dalam mengatasi hal tersebut sebaiknya pihak terkait dapat menciptakan inovasi baru untuk para pedagang dan pencari pekerjaan, salah satunya memberikan bimbingan dan menyediakan layanan penjualan dan belanja *online* secara aman dan sesuai protokol kesehatan. Dengan hal itu masyarakat tidak harus terus menerus keluar rumah dan ke tempat umum (pasar/swalayan) untuk memenuhi kebutuhannya, pelaku usaha masih aktif berjualan, dan akan muncul lapangan usaha baru sebagai jasa pengantar pesanan. Langkah lain yang dapat dilakukan juga adalah program pemberian dana bantuan sosial saat pandemi covid-19 seperti program Kartu Prakerja, bantuan bagi pelaku usaha seperti bantuan UMKM (Usaha Mikro dan Menengah), bantuan bagi masyarakat miskin seperti dana BLT (Bantuan Langsung Tunai), dan lain-lain dilakukan secara tepat sasaran. Dana-dana bantuan tersebut harapannya dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan serta membantu menjaga kestabilan usaha para pelaku usaha. Selanjutnya yang menonjol juga adalah tingginya angka buta huruf, yang menunjukkan keberhasilan dari program pendidikan yang kurang baik.



Hasil dari pembentukan *cluster* ini dapat digunakan untuk mempermudah dalam melakukan rancangan perencanaan dan pembangunan daerah berdasarkan karakteristik setiap kabupaten di provinsi NTT. Mengacu pada kekhasan karakteristik tersebut, kebijakan antar lokasi bisa berbeda tergantung permasalahan dan kebutuhan setiap wilayah. Hal tersebut tentu sangat mendorong kemajuan yang ada di Provinsi NTT untuk mempertahankan atau bahkan meningkat nilai-nilai yang ada menjadi lebih baik terutama terhadap sarana dan prasarana bagi pelayanan publik terhadap masyarakat. Secara umum, menurut hasil SOM, komponen yang menonjol pada hasil pengelompokan yaitu umur harapan hidup, jumlah penduduk, tingkat pengangguran terbuka, dan angka buta huruf. Sebagai langkah awal, pemerintah sebaiknya memperhatikan komponen yang menonjol sebagai bahan acuan dan evaluasi. Pada wilayah yang komponennya sudah hampir merata, sebaiknya semua pihak saling bahu membahu untuk tetap mempertahankan komponen-komponen tersebut dan meningkatnya sesuai tupoksi. Karena dengan makin meningkatnya komponen-komponen tersebut maka nilai pembangunan dan kesejahteraan masyarakat akan semakin tinggi dan berhasil.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh kabupaten dan kota di Provinsi NTT terbagi ke dalam 4 *cluster*. *Cluster* 1 beranggota 16 Kabupaten merupakan *cluster* yang menggambarkan wilayah secara umum, dengan terdapat beberapa aspek yang menonjol seperti umur harapan hidup, jumlah penduduk, tingkat pengangguran terbuka, dan angka buta huruf. *Cluster* 2 beranggota 3 kabupaten merupakan *cluster* yang hampir menyerupai *cluster* 1 namun tidak memiliki nilai umur harapan hidup, jumlah penduduk, dan tingkat pengangguran terbuka setinggi dan menonjol *cluster* 1. Begitu pula dengan nilai angka buta hurufnya lebih rendah dari *cluster* 1. *Cluster* 3 beranggota 2 kabupaten merupakan *cluster* yang menggambarkan kabupaten yang berpotensi akan dapat berkembang dan bertransformasi menjadi kota dikemudian hari, dilihat dari seluruh variabel hampir sama besar dan merata seperti *cluster* 4 namun tidak lebih tinggi darinya. *Cluster* 4 beranggota 1 kota yaitu Kota Kupang dengan hampir segala aspek variabel penelitian memiliki nilai dan indeks yang tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa secara umum Kota Kupang telah memiliki fasilitas yang baik. Prestasi yang dimiliki oleh Kota Kupang diikuti oleh anggota wilayah *cluster* 3 terdiri dari Kabupaten Sumba Tengah dan Kabupaten Manggarai Timur, juga telah memiliki fasilitas yang mendukung setiap variabel secara memadai. Dalam rangka meningkatkan dan memperluas model yang diperoleh, pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan indikator lain berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat serta data terbaru, sehingga diperoleh hasil *cluster* yang menyeluruh, serta dapat menambahkan algoritma *cluster* lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfassa, A.I., 2018. Aplikasi Self Organizing Maps dan Webgis dengan menggunakan R dan QGIS untuk Analisis Kependudukan 100 Negara di Dunia. Universitas Islam Indonesia.
- Alfassa, A.I., Kesumawati, A., 2020. Segmentation of Karhutla Hotspot Point of Indragiri Hilir Regency 2015 and 2016 using Self Organizing Maps ( Soms ), in: Proceedings Ofthe International Conference on Mathematics and Islam (ICMIs 2018). UIN Mataram Indonesia and ADMAPETA (Asosiasi dosen matematika dan pendidikan/Tadris Matematika), Mataram, Indonesia, pp. 336–341. <https://doi.org/10.5220/0008521603360341>
- Badan Pusat Statistik, 2021. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Tahun 2020 1–9.

- Badan Pusat Statistik, 2015. Indeks Pembangunan Manusia 2014: Metode Baru. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik NTT, 2021. Hasil Survei Sosial Demografi Dampak Covid-19 Nusa Tenggara Timur 2020, in: Christiani, N.V. (Ed.), . Badan Pusat Statisti Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.
- Firman, F., Rahman, S.R., 2020. Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19. *Indones. J. Educ. Sci.* 2, 81–89.
- Kashi, R.Y., Sulhaerati, Maulina, G., Septian, Y.D., Alfassa, A.I., Widodo, E., 2018. Analisis Cluster Terhadap Data Imunisasi Polio Di Indonesia Tahun 2016 Menggunakan Metode Self Organizing Maps (SOMS). *Pros. Konf. Nas. Penelit. Mat. dan Pembelajarannya III* 3, 657–663.
- Kiha, E.K., Seran, S., Lau, H.T., 2021. Pengaruh Jumlah Penduduk, Pengangguran, Dan Kemiskinan Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Di Kabupaten Belu. *Intelektiva J. Ekon. Hum.* 2, 60–84.
- Kurniasih, E.P., 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Penurunan Kesejahteraan Masyarakat Kota Pontianak. *Pros. Semin. Akad. Tah. Ilmu Ekon. dan Stud. Pembang.* 2020 277–289.
- Larose, D.T., 2004. *Discovering Knowledge in Data: An Introduction do Data mining*. John Wiley&Sons Inc., USA.
- Mulia, R.A., Saputra, N., 2020. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kota Padang. *J. El-Riyasah J. Kepemimp. dan Adm.* 11, 67–83.
- Mushonnif, A., 2019. Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan SOM. *INDEXIA Inform. Comput. Intell. J.* 1, 14–21.
- Prasetyo, E., 2012. *Data Mining : Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. CV Andi Offset, Yogyakarta.
- Pujaningsih, N.N., Sucitawathi, I.G.A.A.D., 2020. Penerapan Kebijakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) dalam Penanggulangan Wabah Covid-19 di Kota Denpasar. *Moderat J. Ilm. Ilmu Pemerintah.* 6, 458–470.
- Shieh, S.-L., Liao, I.-E., 2012. A new approach for data clustering and visualization using self-organizing maps. *Expert Syst. with Appl. J.* 39, 11924–11933.
- Siahaan, M., 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *J. Kaji. Ilm.* 1, 73–80.
- Wicaksono, A.S., Yolanda, A.M., 2021. Pengelompokan Kabupaten / Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan K-Medoids Clustering. *JSTAR J. Stat. Terap.* 1, 79–90. <https://doi.org/10.5300/jstar.v1i1.7>