

Clustering Wilayah Kerawanan Stunting Menggunakan Metode Self Organizing Map (SOM) Berbantu Matlab (Studi Kasus: Kabupaten Bulungan)

Ratna Dwi Christyanti (1), Siti Aisyah (2), Adymas Putro Utomo (3), Renata Jayanti (4)

^{1,2,4}Jurusan Fisika, Universitas Kaltara, Tanjung Selor
³Jurusan Agroteknologi, Universitas Kaltara, Tanjung Selor
E-mail: ratnadwichristyantii@gmail.com

ABSTRACT

Stunting is a condition of malnutrition where toddlers experience a slowdown in general growth, resulting in a height that is below standard. Bulungan Regency has the highest number of stunting cases in North Kalimantan. Based on these problems, this study aims to find out which areas are prone to stunting, to find out we need to use a clustering or grouping method. The method used is Self Organizing Map (SOM). This study resulted in 2 clusters of stunting vulnerability areas, namely vulnerable clusters and medium clusters, of the 81 areas in Bulungan Regency there are only 2 areas that are included in the vulnerable cluster, namely Long Lejuh and Long Peleban while 79 other regions are in medium clusters.

Keywords : Stunting, Clustering, Self Organizing Map (SOM)

ABSTRAK

Stunting adalah kondisi gizi buruk dimana balita mengalami perlambatan dalam hal pertumbuhan pada umumnya, sehingga mengakibatkan tinggi badan yang dibawah standar. Kabupaten Bulungan menyumbang angka terbanyak kasus stunting di Kaltara. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daerah mana saja yang rawan terkena stunting, untuk mengetahuinya kita perlu menggunakan sebuah metode clustering atau pengelompokan. Metode yang digunakan Self Organizing Map (SOM). Penelitian ini menghasilkan 2 cluster wilayah kerawanan stunting yaitu cluster rawan dan cluster sedang, dari 81 wilayah yang ada di Kabupaten Bulungan hanya ada 2 wilayah yang masuk dalam cluster rawan yaitu wilayah Long Lejuh dan Long Peleban sedangkan 79 wilayah lainnya berada pada cluster sedang.

Kata kunci: Stunting, Clustering, Self Organizing Map (SOM)

Article History

Received : 20 Desember 2023
Accepted : 25 Desember 2023

Revised : 25 Desember 2023
Published : 31 Desember 2023

Sitasi:

Christyanti, R. D., Aisyah, S., Utomo, A. P. & Jayanti, R. (2023). Clustering Wilayah Kerawanan Stunting Menggunakan Metode Self Organizing Map (SOM) Berbantu Matlab (Studi Kasus: Kabupaten Bulungan). Jurnal Sains Benuanta, 2(2), 32-43. DOI: <https://doi.org/10.61323/jsb.v2i2.103>

1. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu dasar yang mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan lain yang sangat diperlukan untuk perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan modern (Rahayu & Nurhadiyono, 2012). Oleh karena itu, ilmu matematika sangat penting untuk dipelajari. Ilmu matematika berhubungan dengan segala bidang aspek kehidupan kita salah satunya dalam bidang kesehatan.

Stunting merupakan salah satu penyakit yang sedang menjadi permasalahan publik. Stunting adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam waktu cukup lama akibat pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Stunting dapat terjadi mulai janin masih dalam kandungan dan baru nampak saat anak berusia dua tahun (Rahmadhita, 2020).

Permasalahan stunting saat ini menjadi permasalahan yang fokus dilakukan Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Bulungan. Jumlah kasus stunting dari populasi di Kabupaten Bulungan yaitu sebesar 22,9 persen di wilayah Provinsi Kalimantan Utara (Kaltara). Dalam Jurnal Kaltara.com Bupati Bulungan, Syarwani, S.Pd, M.Si mengungkapkan, berdasarkan data Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021, angka prevalensi atau jumlah kasus stunting dari populasi di Kabupaten Bulungan sebesar 22,9 persen (Sahri, 2022). Berdasarkan data tahun 2021 diketahui Kabupaten Bulungan menyumbang angka terbanyak kasus stunting di Kaltara dengan jumlah mencapai 1.490 kasus dari total 8.385 balita. Data stunting yang terjadi dari 1.490 kasus, 17,76 persen di antaranya tersebar di Kecamatan Tanjung Selor, Tanjung Palas Barat, Tanjung Palas Tengah, Tanjung Palas Timur dan Bunyu. Penyelesaian masalah tersebut adalah dengan pencegahan stunting yang diupayakan Pemkab Bulungan untuk mencapai tujuan yaitu menghilangkan kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan gizi yang baik serta meningkatkan pertanian berkelanjutan (Nur, 2022).

Salah satu cara untuk mengatasi kasus dalam stunting adalah dengan cara mengetahui daerah mana saja yang rawan terkena stunting, untuk mengetahuinya kita perlu menggunakan sebuah metode *clustering* atau pengelompokan (Christyanti dkk, 2022), salah satu metode dalam *clustering* adalah *Self Organizing Map* (SOM).

SOM adalah jaringan saraf tiruan, SOM merupakan salah satu metoda dalam jaringan syaraf tiruan (*neural network*) yang menggunakan pembelajaran tanpa pengarahan (*unsupervised learning*) (Arno dkk, 2017). SOM akan mempermudah dalam menentukan *cluster* setiap kelompok. 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* (Andriani, 2018).

Dalam penelitian menggunakan metode SOM yang dilakukan sebelumnya, seperti *Self Organizing Map* (SOM) untuk pengelompokan jurusan di SMK mendapatkan hasil pengelompokan yang dapat digunakan sebagai rekomendasi pada calon siswa sesuai dengan *skill*, bakat, dan minat yang dimiliki (Umar et al., 2018) dan implementasi algoritma *Self Organizing Map* (SOM) untuk *clustering* mahasiswa pada matakuliah proyek (Studi kasus: JKT POLBAN) dengan kesimpulan bahwa *cluster* yang terbentuk memiliki anggota dengan bobot nilai yang konvergen (Munawar, 2015).

Berdasarkan dari uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan membuat sebuah *cluster* (kelompok) wilayah atau daerah rawan stunting. Wilayah yang menjadi objek penelitian adalah wilayah Kabupaten Bulungan dengan menggunakan metode SOM. Metode ini tentunya penulis menggunakan beberapa data mengenai penyakit stunting di wilayah Kabupaten Bulungan. Hasil dari penggunaan metode SOM dapat memberikan informasi terkait wilayah atau lokasi dengan kerawanan tingkat penyakit stunting di wilayah Kabupaten Bulungan.

2. Metode

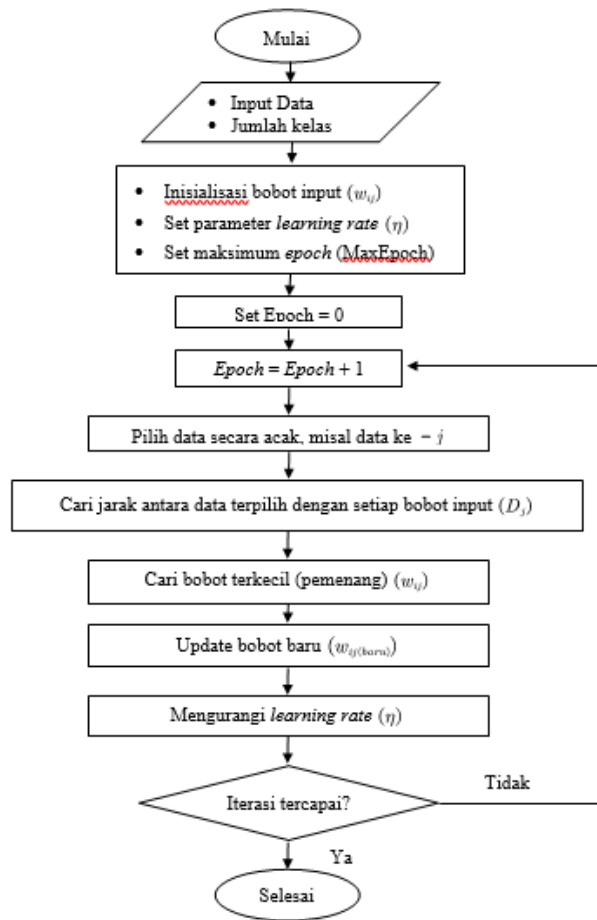
Sumber Data dan Indikator Data

Jenis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data yang dipergunakan bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Bulungan. Terdapat 81 wilayah di Kabupaten Bulungan terdiri dari desa atau kelurahan. Adapun indikator yang digunakan dalam data ini yaitu indikator dari faktor-faktor penyakit *Stunting*. Ada 29 indikator yang mempengaruhi *Stunting*, pada penelitian ini, di antaranya:

1. Remaja putri yang mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) (X_1);
2. Remaja putri yang menerima layanan pemeriksaan status anemia (hemoglobin) (X_2);
3. Calon pengantin/calon ibu yang menerima Tablet Tambah Darah (TTD) (X_3);
4. Calon Pasangan Usia Subur (PUS) yang memperoleh pemeriksaan kesehatan sebagai bagian dari pelayanan nikah (X_4);
5. Cakupan calon Pasangan Usia Subur (PUS) yang menerima pendampingan kesehatan reproduksi dan edukasi gizi sejak 3 bulan pranikah (X_5);
6. Pasangan calon pengantin yang mendapatkan bimbingan perkawinan dengan materi pencegahan stunting (X_6);
7. Pasangan Usia Subur (PUS) dengan status miskin dan penyandang masalah kesejahteraan sosial yang menerima bantuan tunai bersyarat (X_7);
8. Cakupan Pasangan Usia Subur (PUS) dengan status miskin dan penyandang masalah kesejahteraan sosial yang menerima bantuan pangan non tunai (X_8);
9. Cakupan Pasangan Usia Subur (PUS) fakir miskin dan orang tidak mampu yang menjadi Penerima Bantuan Iuran (PBI) jaminan kesehatan (X_9);
10. Ibu hamil Kurang Energi Kronik (KEK) yang mendapatkan tambahan asupan gizi (X_{10});
11. Persentase ibu hamil yang mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) minimal 90 tablet selama masa kehamilan (X_{11});
12. Persentase *unmet need* pelayanan keluarga berencana (X_{12});
13. Persentase kehamilan yang tidak diinginkan (X_{13});
14. Bayi usia kurang dari 6 bulan mendapat Air Susu Ibu (ASI) eksklusif (X_{14});
15. Anak usia 6 – 23 bulan yang mendapat Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) (X_{15});
16. Anak berusia di bawah lima tahun (balita) gizi buruk yang mendapat pelayanan tata laksana gizi buruk (X_{16});
17. Anak berusia di bawah lima tahun (balita) yang di pantau pertumbuhan dan perkembangannya (X_{17});
18. Anak berusia di bawah lima tahun (balita) gizi kurang yang mendapat tambahan asupan gizi (X_{18});
19. Balita yang memperoleh imunisasi dasar lengkap (X_{19});
20. Persentase keluarga yang *stop* Buang Air Besar Sembarangan (BABS) (X_{20});
21. Persentase keluarga yang melaksanakan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) (X_{21});
22. Keluarga berisiko stunting yang mendapatkan promosi peningkatan konsumsi ikan dalam negeri (X_{22});
23. Pelayanan Keluarga Berencana (KB) pasca persalinan (X_{23});
24. Cakupan keluarga berisiko stunting yang memperoleh pendampingan (X_{24});
25. Keluarga berisiko stunting yang mendapatkan manfaat sumber daya pekarangan untuk peningkatan asupan gizi (X_{25});
26. Rumah tangga yang mendapatkan akses air minum layak (X_{26});
27. Rumah tangga yang mendapatkan akses sanitasi (air limbah domestik) layak (X_{27});
28. Kelompok Keluarga Penerima Manfaat (KPM) Program Keluarga Harapan (PKH) yang mengikuti Pertemuan Peningkatan Kemampuan Keluarga (P2K2) dengan modul kesehatan (X_{28});
29. Keluarga Penerima Manfaat (KPM) dengan ibu hamil, ibu menyusui, dan baduta yang menerima variasi bantuan pangan selain beras dan telur (X_{29}).

Flowchart

Flowchart algoritma SOM pada Gambar 1 sebagai berikut



Gambar 1. Flowchart Metode Self Organizing Map

(Khotimah & Darsin, 2020)

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Data

Tabel 1 merupakan data stunting balita di Kabupaten Bulungan tahun 2022 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Stunting Balita di Kabupaten Bulungan Tahun 2022

Data Ke-	Indikator Wilayah	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	...	X_{29}
		1	Long Lejuh	0	0	0	0	0	0	23
2	Long Peleban	0	0	0	0	0	0	20		0
3	Long Pelaah	0	0	100	100	100	100	71,14	...	0
4	Long Buang	0	0	100	100	100	100	14	...	0
5	Long Lian	0	0	100	100	100	100	28,95	...	0
6	Muara Pengean	0	0	100	100	100	100	15,52	...	0
7	Long Peso	100	0	100	100	100	100	6,06	...	0
8	Long Bia	100	0	100	100	100	100	24,24	...	0
9	Lepak Aru	0	0	100	100	100	100	5,06	...	0
10	Long Lasan	0	0	100	100	100	100	9,88	...	0

11	Naha Aya	100	0	100	100	100	100	6,19	...	0
12	Long Telenjau	100	0	100	100	100	100	30,43	...	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
81	Bunyu Timur	100	0	100	100	100	100	1,08	...	0

Sumber: BAPPEDA Kabupaten Bulungan Tahun 2022

Berdasarkan Tabel 1, besaran angka yang digunakan adalah persentase dari jumlah penduduk yang tercatat oleh BAPPEDA Kabupaten Bulungan.

Penyelesaian Manual dengan Metode *Self Organizing Map* (SOM)

Berikut langkah-langkah *clustering* daerah kerawanan stunting di Kabupaten Bulungan menggunakan metode SOM:

1. Langkah pertama
 - a. *Input data*
 - b. Jumlah kelas : Dalam penelitian ini jumlah kelas yang digunakan adalah 3, dengan kategori rawan, sedang, dan tidak rawan
2. Langkah kedua
 - a. Menentukan bobot awal (w_{ij}) terlebih dahulu, dengan jumlah indikator (i) = 29 dan jumlah kelompok (j) = 3 sehingga matriks untuk bobot awal yang terbentuk $w_{29 \times 3}$ sebagai berikut:

$$w_{29 \times 3} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 4 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 4 & 2 & 4 \end{bmatrix};$$

- b. Menentukan parameter laju pembelajaran (η), yaitu 0,5;
 - c. Menentukan jumlah maksimal iterasi pelatihan, yaitu 2.
3. Langkah ketiga
Menentukan Set *Epoch* (iterasi awal) yaitu 0.
4. Langkah keempat
Lakukan proses iterasi menggunakan data pada Tabel 4.1 untuk mencari *euclidean distance* (jarak terkecil dari setiap neuron j) sebagai berikut:

Iterasi 1:

Data ke – 1

Untuk data 1, hitung jarak ke setiap neuron sebagai berikut:

Untuk $j = 1$, diperoleh

$$D_1 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i1} - x_i)^2$$

$$D_1 = 879$$

Untuk $j = 2$, diperoleh

$$D_2 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i2} - x_i)^2$$

$$D_2 = 801$$

Untuk $j = 3$, diperoleh

$$D_3 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i3} - x_i)^2$$

$$D_3 = 864$$

Memperbarui nilai bobot pemenang. Karena jarak terkecil (terdekat) terletak pada neuron ke-2 (D_2), sehingga bobot neuron 2 akan diperbarui sebagai berikut:

Untuk $j = 2$ dan $i = 1$, diperoleh

$$w_{12(\text{baru})} = w_{12(\text{lama})} + \eta(x_1 - w_{12(\text{lama})})$$

$$w_{12(\text{baru})} = 2$$

⋮

Untuk $j = 2$ dan $i = 29$, diperoleh

$$w_{292(\text{baru})} = w_{292(\text{lama})} + \eta(x_{29} - w_{292(\text{lama})})$$

$$w_{292(\text{baru})} = 1$$

Nilai bobot neuron 2 yang diperbarui yaitu

$$w_{29 \times 3} = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \\ 3 & 1,5 & 4 \\ 2 & 1,5 & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 4 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

⋮

Data ke – 81

Untuk data 81, hitung jarak ke setiap neuron sebagai berikut:

Untuk $j = 1$, diperoleh

$$D_1 = \sum_{i=1}^n (w_{i1} - x_i)^2$$

$$D_1 = 10.073,42$$

Untuk $j = 2$, diperoleh

$$D_2 = \sum_{i=1}^n (w_{i2} - x_i)^2$$

$$D_2 = 114.052,11$$

Untuk $j = 3$, diperoleh

$$D_3 = \sum_{i=1}^n (w_{i3} - x_i)^2$$

$$D_3 = 168.795,85$$

Memperbarui nilai bobot pemenang. Karena jarak terkecil (terdekat) terletak pada neuron ke-1 (D_1), sehingga bobot neuron 1 akan diperbarui sebagai berikut:

Untuk $j = 1$ dan $i = 1$, diperoleh

$$w_{11(\text{baru})} = w_{11(\text{lama})} + \eta(x_1 - w_{11(\text{lama})})$$

$$w_{11(\text{baru})} = 96,88$$

$$w_{12(\text{baru})} = 0,7$$

⋮

Untuk $j = 2$ dan $i = 29$, diperoleh

$$w_{292(\text{baru})} = w_{292(\text{lama})} + \eta(x_{29} - w_{292(\text{lama})})$$

$$w_{292(\text{baru})} = 0,35$$

Nilai bobot neuron 2 yang diperbarui yaitu

$$w_{29 \times 3} = \begin{bmatrix} 96,88 & 0,70 & 2 \\ 0 & 0,70 & 4 \\ 99,61 & 0,53 & 4 \\ 99,61 & 0,53 & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,09 & 0,35 & 4 \end{bmatrix}$$

⋮

Data ke – 81

Untuk data 81, hitung jarak ke setiap neuron sebagai berikut:

Untuk $j = 1$, diperoleh

$$D_1 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i1} - x_i)^2$$

$$D_1 = 15440,45$$

Untuk $j = 2$, diperoleh

$$D_2 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i2} - x_i)^2$$

$$D_2 = 179.298,39$$

Untuk $j = 3$, diperoleh

$$D_3 = \sum_{i=1}^{29} (w_{i3} - x_i)^2$$

$$D_3 = 168.795,85$$

Memperbarui nilai bobot pemenang. Karena jarak terkecil (terdekat) terletak pada neuron ke-1 (D_1), sehingga bobot neuron 1 akan diperbarui sebagai berikut:

Untuk $j = 1$ dan $i = 1$, diperoleh

$$w_{11(\text{baru})} = w_{11(\text{lama})} + \eta(x_1 - w_{11(\text{lama})})$$

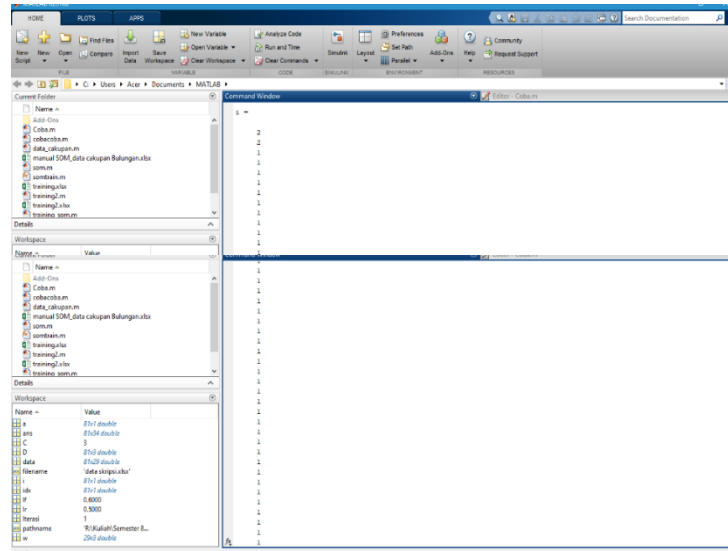
$$w_{11(\text{baru})} = 83,23$$

⋮

Untuk $j = 1$ dan $i = 29$, diperoleh

$$w_{291(\text{baru})} = w_{291(\text{lama})} + \eta(x_{29} - w_{291(\text{lama})})$$

$$w_{291(\text{baru})} = 1,03$$



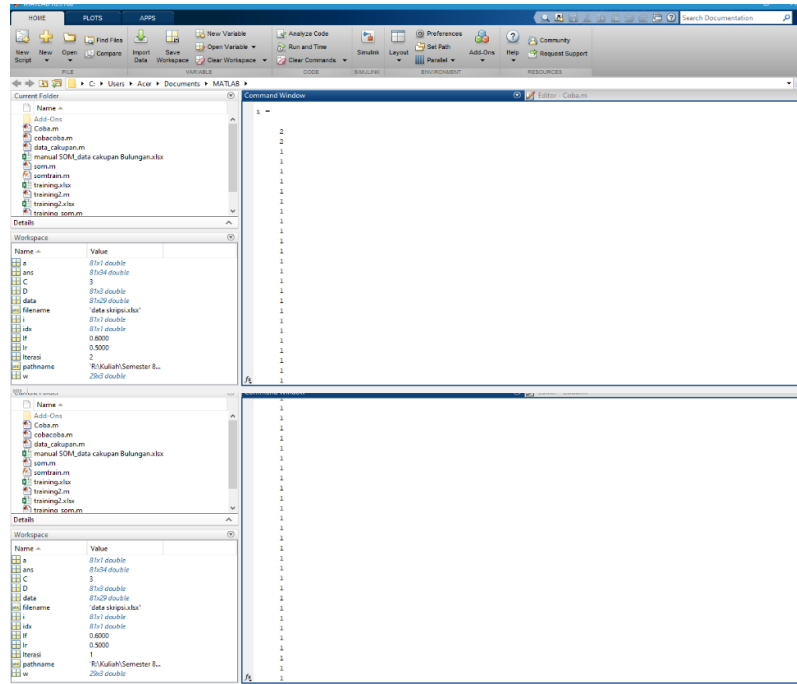
Gambar 2. Output Iterasi 1 Menggunakan Aplikasi MATLAB

Dari pengerjaan berbantu MATLAB tersebut, dapat diperoleh 2 *cluster* yaitu *cluster* 1 dan *cluster* 2. Pada *cluster* 2 masuk kedalam kategori rawan karena karakteristik data yang lebih dominan rendah, sedangkan untuk *cluster* 1 masuk kedalam kategori sedang karena karakteristik data yang lebih dominan tidak tinggi dan juga tidak rendah.

Berdasarkan hasil dari iterasi 1, diperoleh bahwa wilayah yang masuk ke dalam *cluster* 2 (rawan) yaitu Long Lejuh dan Long Peleban. Selanjutnya wilayah yang masuk ke dalam *cluster* 1 (sedang) yaitu Long Pelaah, Long Buang, Long Lian, Pengean, Long Peso, Long Bia, Lepak Aru, Long Lasan, Naha Aya, Long Telenjau, Long Bang Hulu, Long Bang, Long Tungu, Long Lembu, Long Beluah, Long Sam, Long Pari, Mara Satu, Desa Mara Hilir, Desa Antutan, Desa Pejalín, Tanjung Palas Hulu, Tanjung Palas Tengah, Karang Anyar, Gunung Putih, Tanjung Palas Hilir, Teras Baru, Teras Nawang, Gunung Seriang, Tanjung Selor Hulu, Jelarai Selor, Gunung Sari, Bumi Rahayu, Apung, Tengkapak, Tanjung Selor Timur, Tanjung Selor Hilir, Mangkupadi, Tanah Kuning, Binai, Sajau, Pura Sajau, Sajau Hilir, Wonomulyo, Tanjung Agung, Tanjung Buka, Salimbatu, Silva Rahayu, Pimping, Kelubir, Karang Agung, Ryhui Rahayu, Panca Agung, Ardi Mulya, Ujang, Tenggiling, Terindak, Pungit, Sekatak Bengara, Pentian, Ambalat, Kendari, Kelincawan, Bunau, Anjar Arip, Paru Abang, Kelising, Bekiliu, Punan Dulau, Bambang, Kelembunan, Maritam, Turung, Keriting, Sekatak Buji, Liagu, Bunyu Barat, Bunyu Selatan, dan Bunyu Timur.

Iterasi 2

Penyelesaian metode SOM menggunakan aplikasi MATLAB untuk iterasi 2 terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Output Iterasi 3 Menggunakan Aplikasi MATLAB

Dari pengerjaan berbantu MATLAB tersebut, dapat diperoleh 2 *cluster* yaitu *cluster 1* dan *cluster 2*. Pada *cluster 1* masuk kedalam kategori sedang karena karakteristik data yang lebih dominan tidak tinggi dan juga tidak rendah, sedangkan untuk *cluster 2* masuk kedalam kategori rawan karena karakteristik data yang lebih dominan rendah.

Berdasarkan hasil iterasi 2, diperoleh bahwa wilayah yang masuk ke dalam *cluster 2* (rawan) yaitu Long Lejuh dan Long Peleban. Selanjutnya wilayah yang masuk ke dalam *cluster 1* (sedang) yaitu wilayah Long Pelaah, Long Buang, Long Lian, Pengean, Long Peso, Long Bia, Lepak Aru, Long Lasan, Naha Aya, Long Telenjau, Long Bang Hulu, Long Bang, Long Tunggu, Long Lembu, Long Beluah, Long Sam, Long Pari, Mara Satu, Desa Mara Hilir, Desa Antutan, Desa Pejalim, Tanjung Palas Hulu, Tanjung Palas Tengah, Karang Anyar, Gunung Putih, Tanjung Palas Hilir, Teras Baru, Teras Nawang, Gunung Seriang, Tanjung Selor Hulu, Jelarai Selor, Gunung Sari, Bumi Rahayu, Apung, Tengkapak, Tanjung Selor Timur, Tanjung Selor Hilir, Mangkupadi, Tanah Kuning, Binai, Sajau, Pura Sajau, Sajau Hilir, Wonomulyo, Tanjung Agung, Tanjung Buka, Salimbatu, Silva Rahayu, Pimping, Kelubir, Karang Agung, Ryhui Rahayu, Panca Agung, Ardi Mulya, Ujang, Tenggiling, Terindak, Pungit, Sekatak Bengara, Pentian, Ambalat, Kendari, Kelincawan, Bunau, Anjar Arip, Paru Abang, Kelising, Bekiliu, Punan Dulau, Bambang, Kelembunan, Maritam, Turung, Keriting, Sekatak Buji, Liagu, Bunyu Barat, Bunyu Selatan, dan Bunyu Timur.

4. Simpulan dan Saran

Hasil *clustering* wilayah kerawanan stunting menggunakan metode *Self Organizing Map* (SOM) berbantu MATLAB di Kabupaten Bulungan adalah sebanyak 2 *cluster*, yaitu *cluster* rawan dan *cluster* sedang. Dari 81 wilayah yang ada di Kabupaten Bulungan, hanya ada 2 wilayah yang masuk dalam *cluster* rawan yaitu wilayah Long Lejuh dan Long Peleban, sedangkan 79 wilayah lainnya berada pada *cluster* sedang. Olah data yang dilakukan secara manual memberikan hasil yang sama dengan olah data berbantu MATLAB. Hal ini berarti, hasil pengerjaan data valid.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif saat mengambil keputusan mengenai daerah yang akan dijadikan prioritas dalam menangani kasus stunting di Kabupaten

Bulungan. Adanya penelitian daerah rawan stunting dengan menggunakan SOM diharapkan juga dapat membantu dalam menentukan daerah rawan penyakit lainnya khususnya untuk daerah Kabupaten Bulungan. Penelitian ini juga diharapkan dapat dikembangkan dalam penggunaan aplikasi matematika seperti menggunakan aplikasi R-Studio ataupun GIS.

Daftar Pustaka

- Andriani, A. D. (2018). *Implementasi metode Self Organizing Map (SOM) dalam pemilihan tempat wisata di Kabupaten Malang berbasis GIS*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Arno, Nomadeni Fitroh & Ahsan, M. (2017). Clustering Data Mahasiswa Menggunakan Metode Self Organizing Maps Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Kanjuruhan Malang. *Clustering Data Mahasiswa Menggunakan Metode Self Organizing Maps Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Kanjuruhan Malang*, 1–10.
- Christyanti, R. D., Sulaiman, D., Utomo, A. P., & Ayyub, M. (2022). Clustering Wilayah Kerawanan Stunting Menggunakan Metode Fuzzy Subtractive Clustering. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 17(1), 1–8.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32815/jitika.v17i1.877>
- Khotimah, T., & Darsin, D. (2020). Clustering Perkembangan Kasus Covid-19 Di Indonesia Menggunakan Self Organizing Map. *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*, 1(1), 23–26.
- Munawar, G. (2015). Implementasi Algoritma Self Organizing Map (SOM) untuk Clustering Mahasiswa pada Matakuliah Proyek (Studi Kasus: JTK POLBAN). *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 6, 66–78.
- Nur, A. (2022). *Kabupaten Bulungan Tertinggi Kasus Stunting di Kalimantan Utara*. Koran Kaltim. <https://korankaltim.com/read/kalimantan-utara/51561>
- Rahayu, Y., & Nurhadiyono, B. (2012). Implementasi Matriks pada Matematika Bisnis dan Ekonomi. *Techno. Com*, 11(2), 74–81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33633/tc.v11i2.930>
- Rahmadhita, K. (2020). Permasalahan stunting dan pencegahannya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(1), 225–229.
- Umar, R., Fadlil, A., & Az-Zahra, R. R. (2018). Self Organizing Maps (SOM) untuk Pengelompokkan Jurusan di SMK. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(2), 131–137.