

ANALISIS CLUSTER TERHADAP DATA IMUNISASI POLIO DI INDONESIA TAHUN 2016 MENGGUNAKAN METODE SELF ORGANIZING MAPS (SOMS)

Rahma Yuliati Kashi¹⁾, Sulhaerati²⁾, Gina Maulina³⁾, Yayan Dwi Septian⁴⁾, Achmad Isya Alfassa⁵⁾, Edy Widodo⁶⁾

^{1), 2), 3), 4), 5), 6)} Program Studi Statistika, FMIPA, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang KM 14,5 Sleman - Yogyakarta

14611040@students.uui.ac.id, 14611041@students.uui.ac.id,

14611067@students.uui.ac.id, 14611051@students.uui.ac.id,

14611063@students.uui.ac.id, edy.widodo@uui.ac.id

Abstrak

Prevalensi imunisasi pada anak secara global pada tahun 2012 ialah DPT sebesar 83%, Polio sebesar 84%, Campak sebesar 84%, Hepatitis B sebesar 79%, dan BCG sebesar >80%. Walaupun secara nasional target cakupan imunisasi polio telah mencapai target, namun masih terdapat beberapa provinsi yang cakupannya di bawah 80%. Pengelompokan provinsi secara tepat dengan mengacu pada cakupan target imunisasi Polio dapat membantu pemerintah dalam hal pemerataan pemberian imunisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi – provinsi di Indonesia berdasarkan karakteristik data imunisasi polio. Untuk menjawab persoalan tersebut maka digunakan analisis clustering untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan cakupan target imunisasi yang sama menggunakan metode Self Organizing Map (SOM). Dari hasil analisis clustering menggunakan metode SOM diperoleh hasil pengelompokkan provinsi ke dalam 5 kelompok.

Kata Kunci: Clustering, Polio, Self Organizing Maps, Target Imunisasi

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Anak merupakan buah hati yang sangat berharga bagi orang tua, yang kelak akan menjadi penerus bangsa. Untuk mempersiapkan penerus bangsa tersebut, diperlukan anak-anak Indonesia yang sehat fisik maupun mental sehingga bermanfaat untuk bangsa dan negara (Hadinegoro et al, 2011). Asuhan dan perlindungan terhadap penyakit yang dapat menghambat tumbuh kembang anak menuju dewasa yang berkualitas tinggi diperlukan dalam mewujudkan hal tersebut (Ranuh et al, 2011).

Melalui upaya pencegahan penularan dan transmisi penyakit infeksi yang berbahaya akan mengurangi morbiditas dan mortalitas penyakit infeksi pada anak, terutama kelompok di bawah umur lima tahun. Salah satu unsur utama dalam upaya pencegahan atau preventif ini ialah imunisasi (Hardinegoro et al, 2011). Imunisasi merupakan upaya untuk meningkatkan kekebalan pada tubuh dan mencegah penyakit serius yang mengancam jiwa.

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), prevalensi imunisasi pada anak secara global pada tahun 2012 ialah DPT sebesar 83%, Polio sebesar 84%, Campak sebesar 84%, Hepatitis B sebesar 79%, dan BCG sebesar >80%. Persentase imunisasi di dunia secara global terus meningkat dari tahun-tahun sebelumnya (WHO, 2012). Indonesia telah berhasil menerima sertifikasi bebas polio bersama dengan negara anggota WHO di *South East Asia Region* (SEAR) pada bulan Maret 2014. Walaupun secara nasional target cakupan imunisasi polio

telah mencapai target, namun masih terdapat beberapa provinsi yang cakupannya di bawah 80% (Depkes, 2016).

Pengelompokan provinsi secara tepat dengan mengacu pada cakupan target imunisasi Polio dapat membantu pemerintah dalam hal pemerataan pemberian imunisasi. Untuk menjawab persoalan tersebut maka digunakan analisis *clustering* untuk mengelompokan negara berdasarkan cakupan target imunisasi yang sama menggunakan metode *Self Organizing Map* (SOM).

Beberapa penelitian yang pernah membahas tentang Analisis *cluster* dengan metode *Self Organizing Map* (SOM) adalah penelitian yang dilakukan oleh Lilia Rahmawati, Andharini Dwi Cahyani, dan Sigit Susanto Putro pada tahun 2015, kemudian penelitian oleh Eko Harli, Ahmad Fauzi, dan Tria Hadi Kusmanto pada tahun 2016. Selanjutnya penelitian ketiga yang dilakukan oleh Gregorius Satia Budhi, Liliana, dan Steven Harryanto pada tahun 2008, Dessy Setiani dan RB. Fajriya Hakim pada tahun 2015.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik dan pengelompokan data dari hasil *clustering* menggunakan SOM.

Tinjauan Pusataka

Self Organizing Maps / SOM

Self Organizing Map merupakan salah satu bentuk topologi dari *Unsupervised Artificial Neural Network* (*Unsupervised ANN*) dimana dalam proses pelatihnannya tidak memerlukan pengawasan (*target output*). SOM digunakan untuk mengelompokkan (*clustering*) data berdasarkan karakteristik atau fitur-fitur data. (Shieh & Liao, 2012). . SOM mengenali distribusi (seperti *competitive learning*) dan topologi dari vektor *input* yang melalui proses *training* (Demuth & Beale 2003) SOM memperlihatkan tiga karakteristik : kompetisi yaitu setiap vektor bobot saling berlomba untuk menjadi simpul pemenang, kooperasi yaitu setiap simpul pemenang bekerjasama dengan lingkungannya, dan adaptasi yaitu perubahan simpul pemenang dan lingkungannya (Larose 2004).

Berikut adalah algoritma *Self Organizing Map* :

1. Inisialisasi *neuron input* : x_1, x_2, \dots, x_i .
2. Inisialisasi *neuron output* (lapisan output) sebanyak $j \times 1 : y_{11}, y_{12}, \dots, y_{jl}$.
3. Mengisi bobot antar *neuron input* dan *output* μ_{ijl} dengan bilangan *random* 0 sampai 1.
4. Mengulangi langkah 5 sampai dengan langkah 8 hingga tidak ada perubahan pada bobot *map* atau iterasi telah mencapai iterasi maksimal.
5. Pemilihan salah satu *input* dari vektor *input* yang ada.
6. Penghitungan jarak antar vektor *input* terhadap bobot (d_{jl}) dengan masing – masing *neuron output* dengan rumus pada persamaan 2.

$$d_{jl} = \sum_{i=1}^n (\mu_{ijl} - x_i)^2 \dots\dots\dots(2)$$

7. Dari seluruh bobot (d_{jl}) dicari yang paling kecil. *Index* dari bobot (d_{jl}) yang paling mirip disebut *winning neuron*.
8. Untuk setiap bobot μ_{ijl} diperbaharui bobot koneksinya dengan menggunakan rumus yang dapat dilihat pada persamaan 3:

$$\mu_{ijl}(t+1) = \mu_{ijl}(t) + \gamma(t) * h_{ijbc}(t) \dots(3)$$

$$* (x_i(t) - \mu_{ijl}(t))$$

9. Simpan bobot yang telah konvergen.

2. METODE PENELITIAN

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari DEPKES RI mengenai data imunisasi polio di Indonesia tahun 2016.

Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober – 20 November 2017. Penelitian akan dilakukan di Prodi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang km 14,5 Sleman Yogyakarta. Sedangkan Metode analisis yang digunakan adalah Analisis *Cluster* dengan menggunakan Metode *Self Organizing Maps (SOMs)* pada data imunisasi polio di Indonesia. .

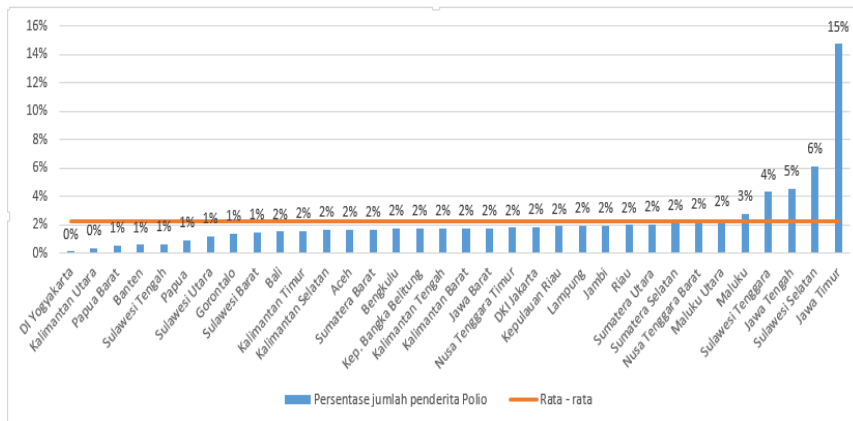
Variabel yang digunakan pada penelitian Analisis Cluster terhadap data imunisasi tahun 2016 adalah sebagai berikut :

- a) Provinsi
Provinsi Adalah wilayah administratif yang merupakan gabungan dari beberapa kota / kabupaten
- b) Capaian Target Imunisasi
Presentasi anak yang diberikan Imunisasi polio pada saat Pekan Imunisasi Polio pada tahun 2016.
- c) Jumlah Penderita Polio
Jumlah penderita Polio dalam satu provinsi selama sampai tahun 2016
- d) Non Polio AFP Rate
Indeks jumlah kasus polio dengan korban yang tidak lumpuh pada provinsi pada tahun 2016
- e) Jumlah Kasus Non Polio AFP
Jumlah kasus polio dengan korban yang tidak lumpuh pada provinsi pada tahun 2016

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

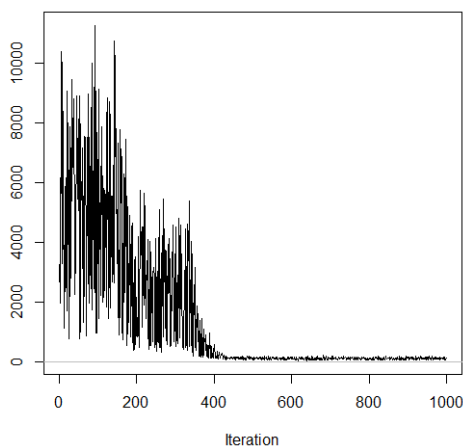
Berdasarkan grafik jumlah kasus polio provinsi di Indonesia pada gambar 3.1 dapat dilihat bahwa Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki presentase kasus polio tertinggi yaitu 15 persen. Kemudian diikuti oleh Provinsi Sulawesi Selatan dengan presentase 6 persen dan Provinsi Jawa Tengah sebesar 5 persen. Serta 8 provinsi dengan presentase kasus polio paling rendah yaitu Provinsi DI Yogyakarta, Kalimantan Utara merupakan provinsi dengan presentase kasus polio paling rendah yaitu sebesar 0% kemudian provinsi Papua Barat, Sulawesi Tengah, Papua, Sulawesi Utara, Gorontalo dan Sulawesi Barat yaitu sebesar 1 persen.

Berdasarkan grafik *training progress* pada gambar 3.2, dapat diketahui bahwa iterasi dapat dilakukan sebanyak 1000 kali iterasi. Ketika peneliti akan melakukan iterasi yang semakin banyak, maka *mean of distance cluster unit* akan semakin kecil dan hasil *cluster* akan semakin baik. Setelah melewati iterasi ke-410, *training progress* sudah menunjukkan kekonvergenan dan mulai stabil dengan *mean of distance cluster unit* mendekati 0. Dengan begitu, maka *cluster* akan terbentuk setelah iterasi ke-410, yang bentuknya akan menjadi sama di setiap iterasi setelah iterasi ke-410.

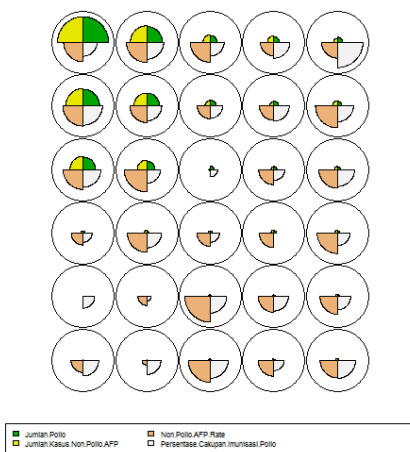


Gambar 3.1 Grafik jumlah polio provinsi di Indonesia

Training progress



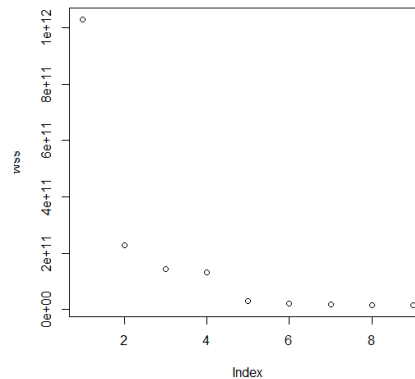
Gambar 3.2 Grafik Training Progress



Gambar 3.3 Circle Topologi

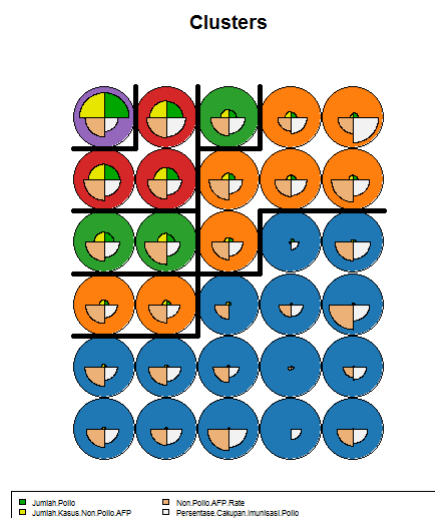
Berdasarkan gambar 3.3, dapat dilihat peneliti membuat diagram Venn menggunakan tampilan rectangular dengan grid 5 x 6. Diagram dibentuk

berdasarkan hasil *input* data yang kemudian diolah menggunakan algoritma kohonen menggunakan 4 variabel. Setelah terbentuk diagram *Venn* tersebut dapat diketahui untuk identitas di masing-masing variabel pada warna diagram *Venn* yaitu : warna hijau untuk variabel jumlah polio, warna kuning untuk kasus non polio AFP, warna krem untuk variabel AFP Rate, dan putih untuk variabel persentase cakupan imunisasi polio. Pola dapat dilihat dengan melihat warna yang dominan.



Gambar 3.4 Grafik *Within Cluster Sum of Squares* (WCSS)

Gambar 3.4 di atas merupakan *plot* yang menunjukkan jumlah *cluster* yang tepat, dimana berdasarkan output di atas diketahui bahwa pada indeks 5 sampai 10 hasil *clustering* sudah merupakan jumlah *cluster* yang terbaik. Dari hasil tersebut diputuskan menggunakan 5 *cluster* karena sudah memenuhi jumlah *cluster* terbaik.



Gambar 3.5 Output Clusters SOMs

Berdasarkan gambar 3.5, dapat dilihat bahwa model yang terbentuk dengan algoritma Kohonen dibentuk menjadi 5 *cluster* dengan metode non hierarki *cluster*, yang masing-masing *cluster* memiliki karakteristik tersendiri. Pada cluster 5 atau diagram yang berwarna ungu menunjukkan karakteristik jumlah kasus polio dan jumlah kasus polio non AFP lebih tinggi dari Indeks polio non AFP serta dengan persentase cakupan imunisasi yang kurang. Hal ini menunjukkan bahwa cakupan imunisasi polio yang kecil sehingga belum sepenuhnya mampu menyelesaikan persoalan penyakit polio di provinsi tersebut.

Pada *cluster* 4 yang ditunjukkan diagram berwarna merah, memiliki 3 anggota dengan karakteristik yaitu perbandingan dari keempat variabel adalah sama besar. Hal ini dapat berarti bahwa pemberian imunisasi polio memiliki kemungkinan tidak berpengaruh terhadap penuntasan penyakit polio. Pada *cluster* 3 atau yang ditunjukkan oleh diagram berwarna hijau, menunjukkan karakteristik berupa jumlah kasus polio dan jumlah kasus polio non AFP memiliki rasio lebih kecil daripada indeks non AFP polio dan persentase cakupan polio. Pada *cluster* ini mengindikasikan tingginya kasus polio dimana penderitanya tidak mengalami kelumpuhan.

Pada *Cluster* 2 yaitu ditunjukkan oleh diagram berwarna orange hampir memiliki karakter yang sama dengan *cluster* 3, akan tetapi pada *cluster* 2 ini jumlah kasus polio dan jumlah kasus polio non AFP lebih sedikit dibanding pada *cluster* 3. Pada *cluster* 1 yang ditunjukkan oleh diagram berwarna biru, memiliki karakteristik yaitu kasus polio dan polio non AFP hampir tidak ditemukan bahkan terdapat anggota *cluster* yang sudah tidak ditemukan kasus polionya.

Tabel 1. Jumlah dan Anggota Kelompok Hasil Menggunakan SOM

Kelompok	Jumlah Anggota	Anggota Kelompok
1	20	Aceh, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DI Yogyakarta, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara,
2	5	Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat.
3	6	Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, DKI Jakarta, Banten, Sulawesi Selatan
4	2	Jawa tengah dan Jawa timur
5	1	Jawa Barat

4. SIMPULAN

Dengan menggunakan *Clustering* metode *Self Organizing maps* diperoleh 5 kelompok. Kelompok 1 memiliki karakteristik yaitu kasus polio dan polio non AFP hampir tidak ditemukan dengan anggota kelompok sebanyak 20 Provinsi. Kelompok 2 memiliki karakteristik berupa jumlah kasus polio dan jumlah kasus polio non AFP memiliki rasio lebih kecil daripada indeks non AFP polio dan persentase cakupan polio. Kelompok 3 memiliki karakteristik hampir sama dengan kelompok 2 hanya saja jumlah kasus polio dan kasus Polio non AFP lebih tinggi dari kelompok 2. Pada kelompok 4 memiliki karakteristik yaitu perbandingan dari keempat variabel adalah sama besar. Serta pada kelompok 5 memiliki karakteristik jumlah kasus polio dan jumlah kasus polio non AFP lebih tinggi dari Indeks polio non AFP serta dengan persentase cakupan imunisasi yang rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Yudi. Clustering. 2016. Diakses tanggal 30 September 2017. <https://yudiagusta.wordpress.com/clustering/comment-page-1/>
- Depkes RI. 2016. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Pekan Polio Nasional. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI
- Budhi G. S., Liliana, S. Harryanto. *Cluster Analysis* Untuk Memprediksi Talenta Pemain Basket Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Self Organizing Maps (SOM). *Jurnal Informatika* Vol. 9, No. 1, MEI 2008: 23 – 32.
- Demuth, H. and Beale, M. 2003. *Neural Network Toolbox for Use with MATLAB*. User Guide, the MATH WORKS Inc.
- Hadinegoro, S.R., Puspongoro, H.D., Soedjatmiko, & Oswari, H. 2011. Panduan Imunisasi Anak : mencegah lebih baik daripada mengobati. Jakarta : Satgas Imunisasi IDAI
- Harli E., A. Fauzi, T. H. Kusmanto. Pengelompokan Kelas Menggunakan Self Organizing Map Neural Network pada SMK N 1 Depok. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)* Vol. 2, No. 2, 2016 ISSN 2460-0741
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)
- Larose DT. 2004. *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data mining*. USA: John Wiley&Sons Inc
- Ranuh, I.G.N., Suyitno, H., Hadinegoro, S.R., Kartasasmita, C.B., Ismoedijanto, Soedjatmiko. 2011. Pedoman Imunisasi di Indonesia. Jakarta : Satgas Imunisasi IDAI
- Shieh, S., & Liao, I. (2012). *A New Approach for Data Clustering and Visualization Using Self-Organizing Map*. *International Journal of Expert System with Application*, 39
- WHO. 2016. Global Immunization Data. www.who.int. Diakses tanggal 23 September 2017