

Menentukan Titik Rawan Malaria Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

*Yustina Bete Dos Santos¹, Rasti Lani², Atfandianus Ewal³, Bastian Jumilton Lenggu⁴,
Yampi R Kaesmetan⁵

Jurusan Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer Uyelindo Kupang, NTT

E-mail : ¹yustinabetedossantos@gmail.com, ²rastilani974@gmail.com, ³atfandianusewal@gmail.com, ⁴bastianlenggu11072003@gmail.com, ⁵kaesmetanyampi@gmail.com

Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur

*Korespondensi penulis: yustinabetedossantos@gmail.com

Abstract. *Malaria is one of the diseases that is currently affected, but is still a threat and often causes unusual events in NTT province. Malaria in NTT province is the second highest malaria disease in Indonesia after Papua. The method used to analyze the vulnerability to malaria in NTT province is K-Means Clustering. The purpose of analyzing the level of malaria vulnerability is to find out which districts have the highest to lowest vulnerability in NTT province, which is carried out in a geographic information system. The results of the analysis showed that 7 districts were classified as low malaria vulnerability, 1 district as medium, 12 districts as high and 2 districts as very high. The level of vulnerability can be understood as the level of malaria endemicity.*

Keywords: *Clustering, endemicity, disease, K-Means, level of vulnerability, malaria.*

Abstrak. Malaria merupakan salah satu penyakit yang saat ini terkena dampaknya, namun masih menjadi ancaman dan seringkali menimbulkan kejadian yang tidak biasa di provinsi NTT. Malaria di provinsi NTT merupakan penyakit malaria tertinggi kedua di Indonesia setelah Papua. Metode yang digunakan untuk menganalisis kerawanan terhadap penyakit malaria di provinsi NTT adalah *K-Means Clustering*. Tujuan dari analisis tingkat kerawanan malaria ialah untuk mengetahui kabupaten mana yang memiliki kerawanan tertinggi hingga terendah di provinsi NTT, yang dilakukan dalam sistem informasi geografis. Hasil dari analisis yang dilakukan yakni 7 kabupaten tergolong kerawanan malaria rendah, 1 kabupaten tergolong menengah, 12 kabupaten tergolong tinggi dan 2 kabupaten sangat tinggi. Tingkat kerawanan dapat dipahami sebagai tingkat endemisitas malaria.

Kata kunci: *Clustering, endemisitas, K-Means, malaria, penyakit, tingkat kerawanan.*

LATAR BELAKANG

Malaria merupakan penyakit yang selalu menjadi ancaman dan sering menimbulkan kejadian khusus di beberapa daerah karena belum terdeteksi adanya kasus malaria. Malaria merupakan penyakit menular yang menjadi perhatian global. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan pada tahun 2006 terdapat 247 juta kasus malaria, dengan 3,3 miliar orang berisiko, satu juta meninggal setiap tahunnya, yang sebagian besar adalah anak-anak di bawah usia 5 tahun. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa kasus malaria meningkat secara global dari tahun 2019 hingga 2021. Jumlah kematian akibat malaria yang terjadi secara global pada tahun 2019-2020 meningkat sebesar 12% dan pada tahun 2021, empat negara menyumbang lebih dari separuh kematian akibat malaria global, termasuk Nigeria (31%), Republik Demokratik Kongo (13%), Niger (4%) dan Tanzania (4%), diperkirakan dua pertiga kematian akibat malaria secara global terjadi pada anak-anak

di bawah usia 5 tahun (WHO, 2022). Malaria di NTT merupakan penyakit malaria tertinggi kedua di Indonesia setelah Papua.

Di daerah endemis, gejala malaria berbeda-beda, dan kejadiannya berfluktuasi sepanjang tahun. Terjadinya kasus malaria dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu inang (manusia dan nyamuk), agen (parasit) dan lingkungan. Pola curah hujan diketahui mempengaruhi reproduksi dan perkembangan nyamuk, serta tempat tinggal mereka. Malaria di NTT merupakan penyakit malaria tertinggi kedua di Indonesia setelah Papua. Jumlah kasus malaria tertinggi di Nusa Tenggara Timur terdapat di dua kabupaten, yaitu Kabupaten Sumba Barat Daya sebanyak 5.730 kasus dan Kabupaten Sumba Timur sebanyak 5.537 kasus pada tahun 2022.

Metode yang digunakan untuk menganalisis kerawanan malaria di Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah metode K-Means Clustering. Metode clustering K-Means merupakan salah satu metode analisis data atau metode data mining. Kmeans Clustering berguna untuk mengelompokkan data berukuran besar. Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui jumlah kasus terbanyak di Nusa Tenggara Timur dan mendapatkan gambaran penyakit malaria yang dapat dicapai dengan memetakan kerawanan malaria di provinsi NTT.

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dilakukan melalui penelitian kepustakaan, dimana data dikumpulkan dari berbagai sumber, baik jurnal maupun daftar pustaka dari berbagai sumber. Kemudian identifikasi masalah untuk menyelesaikannya. Membaca dan mencatat data yang diperoleh dan mengolahnya melalui analisis menggunakan K-Means clustering atau aplikasi menggunakan K-Means clustering dalam penyelesaian masalah. Data kasus malaria di Provinsi Nusa Tenggara Timur diperoleh melalui situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS) NTT. Dibuat berupa peta sebaran kasus malaria di berbagai kabupaten di Nusa Tenggara Timur dengan mengidentifikasi tingkat kerawanan malaria rendah, menengah, tinggi dan sangat tinggi.

Metode *K-Means Clustering* merupakan suatu metode penganalisaan data atau metode data mining. Perhitungan *K-Means Clustering* menggunakan rumus :

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}| + |x_{i1} - x_{j1}|^2 + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^2)}$$

Di MS.Excel dan dilakukan analisis lagi menggunakan aplikasi Orange Data Mining untuk mengetahui hasil analisis yang benar serta dibuatkan grafik pengelompokan data. Dari

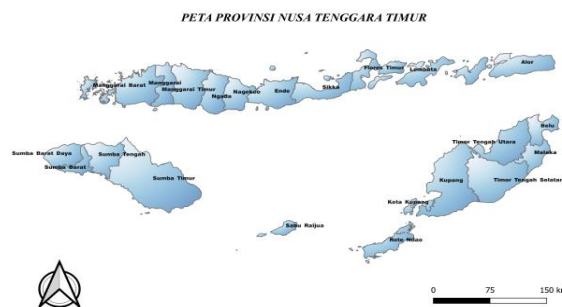
analisis perhitungan di *K-Means Clustering* dapat dibuat dalam peta kerawanan malaria di Nusa Tenggara Timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

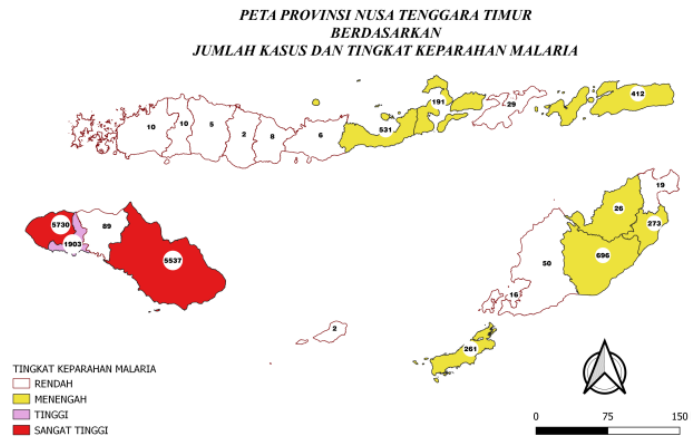
Untuk menentukan daerah rawan penyakit malaria pada provinsi Nusa Tenggara Timur dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dimana dapat dikumpulkan data-data kasus malaria pada tahun 2023 untuk dilakukan analisis. Data kasus penyakit malaria pada Provinsi Nusa Tenggara Timur diambil dari Statistik, dari data tersebut maka dapat dilakukan analisis daerah kerawanan penyakit malaria.

Tabel 1. Data set

Kabupaten	Jumlah kasus	Tingkat keparahan kasus
Sumba Barat	1903	3
Sumba Timur	5537	4
Kupang	50	1
Timor Tengah Selatan	696	2
Timor Tengah Utara	26	1
Belu	19	1
Alor	412	1
Lembata	29	1
Flores Timur	192	1
Sikka	531	2
Ende	6	1
Ngada	2	1
Manggarai	10	1
Rote Ndao	261	2
Manggarai Barat	10	1
Sumba Tengah	89	1
Sumba Barat Daya	5730	4
Nagekeo	8	1
Manggarai Timur	5	1
Sabu Raijua	2	1
Malaka	273	2
Kota Kupang	40	1



Gambar 1. Peta batas kabupaten NTT



Gambar 2. Peta provinsi NTT

Peta provinsi NTT berdasarkan jumlah kasus dan tingkat keparahan malaria Dapat dilihat dari Gambar 2 bahwa terdapat 4 tingkat keparahan dengan symbol warna yang di berikan terhadap masing-masing tingkat keparahan Yaitu rendah (putih), menengah(kuning), tinggi (unggu muda), dan sangat tinggi (merah). Kabupaten yang memiliki tingkat keparahan tertinggi di Provinsi NTT yaitu Kab. Sumba Barat Daya dan Kab. Sumba Timur. Tingkat keparahan Tinggi yaitu Kab. Sumba Barat. Tingkat keparahan Menengah yaitu Kab. Rote Ndao, Kab. TTS, Kab. Malaka, Kab. Sikka, Kab. Flores Timur, Kab. Alor. Endemisitas tingkat keparahan Rendah yaitu Kab. Manggarai Barat, Kab. Manggarai, Kab. Manggarai Timur, Kab. Ngada, Kab. Nagekeo, Kab. Ende, Kab. Lembata, Kab. Belu, Kab. TTU, Kab. Kupang, Kab. Kota Kupang, Kab. Sabu Raijua, Kab. Sumba Tengah.

Dapat dilakukan Analisis Sistem informasi geografis untuk menentukan tingkat kerawanan penyakit malaria dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.

Keterangan :

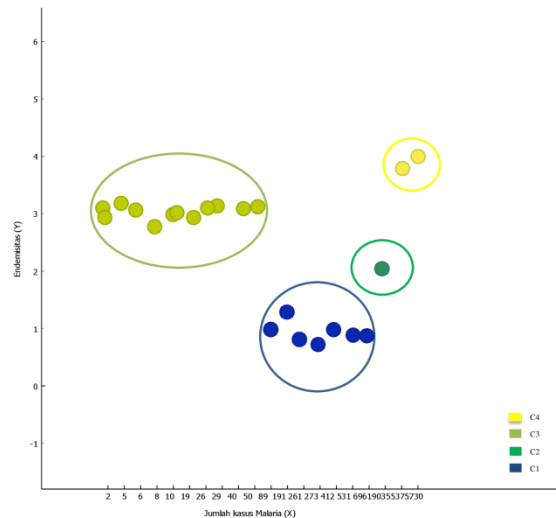
X = Jumlah kasus di setiap Kabupaten

Y = Tingkat keparahan kasus Malaria (endemisitas)

Dalam penyelesaian ini akan digunakan rumus *Euclidean Distance* untuk menghitung jarak antara objek dengan masing-masing centroid.

Rumus :

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}| + |x_{i1} - x_{j1}|^2 + \dots + ||x_{ip} - x_{jp}|^2)}$$



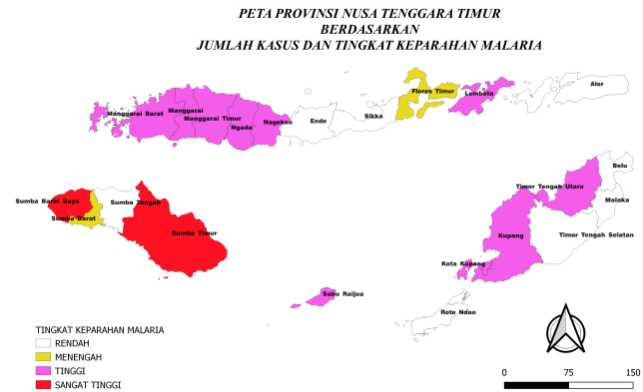
Gambar 3. Hasil analisis grafik

Dari hasil analisis yang dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering* dapat dilihat pada gambar 3 yang menunjukkan hasil analisis grafik dimana terdapat 7 Kabupaten yang tergolong dalam Tingkat kerawan malaria Rendah, 1 Kabupaten yang tergolong Menengah, 12 Kabupaten yang tergolong Tinggi dan 2 Kabupaten yang tergolong sangat tinggi tingkat kerawanan malaria.

Tabel 2. Hasil analisis menggunakan metode

Kabupaten	Tingkat kerawanan	Endemisitas
Sumba Barat	2	Menengah
Sumba Timur	4	Sangat Tinggi
Kupang	3	Tinggi
Timor Tengah Selatan	1	Rendah
Timor Tengah Utara	3	Tinggi
Belu	3	Tinggi
Alor	1	Rendah
Lembata	3	Tinggi
Flores Timur	1	Rendah
Sikka	1	Rendah
Ende	3	Tinggi
Ngada	3	Tinggi
Manggarai	3	Tinggi
Rote Ndao	1	Rendah
Manggarai Barat	3	Tinggi
Sumba Tengah	1	Rendah
Sumba Barat Daya	4	Sangat Tinggi
Nagekeo	3	Tinggi
Manggarai Timur	3	Tinggi
Sabu Raijua	3	Tinggi
Malaka	1	Rendah
Kota Kupang	3	Tinggi

Dari tabel tersebut maka dapat diterapkan dalam Sistem informasi geografis Peta menggunakan APK QGIS sebagai berikut :



Gambar 3. Peta sistem informasi geografis hasil analisis

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk pengelompokan tingkat rawan penyakit malaria yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *K-Means Clustering* pada data kasus malaria, menghasilkan sebuah informasi mengenai data pengelompokan tingkat rawan penyakit malaria sangat tinggi, tinggi, menengah dan rendah. Dari 22 kabupaten terdapat 7 Kabupaten yang tergolong dalam Tingkat kerawan malaria Rendah, 1 Kabupaten yang tergolong Menengah, 12 Kabupaten yang tergolong Tinggi dan 2 Kabupaten yang tergolong sangat tinggi tingkat kerawanan malaria yang dapat diartikan sebagai Endemisitas rawan penyakit malaria.

DAFTAR REFERENSI

- Dhuhita, W. M. (2015). Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Informatika*, 160-174.
- Fadilah, G. E., & Azizah, R. (2022). Analisis Faktor Risiko Perilaku dengan Kasus Malaria pada Masyarakat di Indonesia-Meta Analysis 2016-2021 : Literature Review. *Jurnal Kesehatan*, 1336-1345.
- Gustientiedina, Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 17-24.
- Herlinda, V., Darwis, D., & Dartono. (2021). Analisis Clustering untuk Recredesialing Fasilitas Kesehatan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 94-99.
- Kemismar, Y. Y., Manurung, I. F., & Weraman, P. (2022). Risiko Karakteristik Orang dan Tempat Perindukan Vektor terhadap Kejadian Malaria di Kabupaten Manggarai Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 4.
- Kurniati, P., Putra, H. M., & Prakasa, A. (2022). Cara Mudah Belajar Menulis Jurnal Menggunakan Referensi Otomatis Microsoft Word dan Zotero. *Jurnal Ilmiah* , 1-11.

- Lado, I. S., Mado, F. G., & Sirait, R. W. (2010). Evaluasi Output Program Pemberantasan Malaria (P2M) Di Wilayah Kerja Puskesmas Seba Kecamatan Sabu Barat Kabupaten Kupang. *Jurnal Pangan, Gizi dan Kesehatan*, 268-271.
- Malino, B. T., Langi, F. L., & Ratag, B. T. (2023). Analisis Distribusi Kasus dan Kematian Akibat Malaria di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 9.
- Metisen, B. M., & Sari, H. L. (2015). Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 110-118.
- Ngambut, K., & Sila, O. (2013). Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat tentang Malaria di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 271-278.
- Salome, A., & Picauly, I. (2016). Analisis Kinerja Pengelola UPK Perdhaki Keuskupan Kupang Dalam Upaya Peningkatan Surveilens Malaria di Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1014-1024.
- Septian, A., Anwar, M. C., & Marsum. (2015). Studi Korelasi Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Banyumas Tahun 2010-2015. *Jurnal Kesehatan*, 230-237.
- Susilowati, S. D. (2018). Insiden Malaria, Penunjang Diagnostik, dan Hubungannya dengan Curah Hujan di Kecamatan Golewa Selatan, Ngada, NTT periode Oktober 2014-April 2016. *Intisari Sains Medis*, 172-176.
- Sutriyawan, A., & Kurniawati, R. D. (2020). Proyeksi dan Pemetaan Sebaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 71-81.
- Widayani, P., & Yuliantari, E. (2017). Penggunaan Spatial Multicriteria Analysis untuk Menentukan Daerah Rawan Malaria di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 81-88.