

RINGKASAN

RINGKASAN

**PENGEMBANGAN MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL
MENGUNAKAN PENDEKATAN SPASIAL PADA KASUS
DEMAM BERDARAH DI KABUPATEN BONE
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Structural Equation Modeling (SEM) dalam penggunaan mempunyai keterbatasan jika data observasi merupakan lokasi sebagai unit pengamatan, seperti jumlah kejadian penyakit demam berdarah di suatu wilayah. Data-data tersebut merupakan data spasial, karena tidak hanya memuat informasi atribut apa yang diukur atau dihitung, namun memuat juga lokasi dimana pengukuran atau penghitungan dilakukan. Data spasial mempunyai efek utama, yaitu dependensi spasial dan *heterogenety* spasial. Dependensi spasial akan berdampak pada dependensi error sehingga apabila SEM tetap digunakan sebagai alat analisis pada data spasial, maka asumsi *Homoskedastisitas* dan tidak ada *autocorrelation* tidak terpenuhi sehingga dapat menyebabkan estimasi parameter yang kurang valid.

Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan model persamaan struktural dengan menggunakan pendekatan spasial pada kasus demam berdarah di Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan. Tujuan khusus penelitian ini adalah : (1) Mengkaji pola penyebaran kasus demam berdarah di Kabupaten Bone (2) Mengkaji estimasi parameter model persamaan struktural spasial dengan pendekatan area. (3) Membentuk model persamaan struktural spasial dengan pendekatan area *queen contiguity*. (4) Membentuk model persamaan struktural spasial dengan pendekatan area *rook contiguity*. (5) Membentuk model persamaan struktural spasial dengan pendekatan area *queen contiguity* sentral daerah endemis. (6) Membentuk model persamaan struktural spasial terjadinya demam berdarah di Kabupaten Bone yang terbaik.

Kerangka operasional dalam pengembangan model persamaan struktural yaitu : tahap I : pengembangan model persamaan struktural spasial secara teoritis. Tahap ke II : Aplikasi model persamaan struktural spasial pada kasus demam berdarah dengan menggunakan tiga matriks pembobot yaitu : *queen contiguity*, *rook contiguity* dan *queen contiguity* sentral daerah endemis dengan program Arcview dan GeoDa. Sebagai unit analisis pada penelitian ini adalah kecamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Pola penyebaran kasus demam berdarah di Kabupaten Bone yaitu secara *clustered* (berkelompok pada lokasi tertentu).

Estimator model persamaan struktural dengan melibatkan bobot spasial digambarkan sebagai berikut : $\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w)$

dengan, $\Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon}$ $A = I - \rho W_1$

Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* adalah :

$$DBD_i = 0,341 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_i - 0,890 \text{infra}_i + 2,265 \text{lingku}_i - 1,049 \text{perila}_i$$

Model ini mempunyai nilai $R^2 = 0,90$ yang berarti 90% variasi kasus DBD dapat dijelaskan oleh faktor infrastruktur, lingkungan dan perilaku.

Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dengan menggunakan matriks pembobot *rook contiguity* adalah :

$$DBD_i = 0,341 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_i - 0,890 \text{infra}_i + 2,265 \text{lingku}_i - 1,049 \text{perila}_i$$

Model ini mempunyai nilai $R^2 = 0,90$ yang berarti 90% variasi kasus DBD dapat dijelaskan oleh faktor infrastruktur, lingkungan dan perilaku.

Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* sentral daerah endemis adalah :

$$DBD_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{lingku}_i - 1,038 \text{perila}_i$$

Model ini mempunyai nilai $R^2 = 0,91$ yang berarti 91% variasi kasus DBD dapat dijelaskan oleh faktor lingkungan dan perilaku.

Model persamaan struktural spasial terbaik untuk kasus demam berdarah di Kabupaten Bone adalah dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* sentral daerah endemis.

Tinggi rendahnya kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perilaku.

Disarankan Pemerintah Kabupaten Bone dalam mengatasi kasus demam berdarah lebih fokus pada pemberantasan jentik nyamuk aedes aegypti secara serentak disetiap wilayah kecamatan minimal sebulan sekali. Pengelolaan lingkungan melalui 3M secara kontinyu dan serentak di setiap kecamatan. Perlu aplikasi model persamaan struktural spasial pada kasus atau lokasi lain sehingga bisa lebih menunjukkan kelebihan dan manfaatnya.

Temuan baru dari penelitian ini adalah : Pola penyebaran kasus demam berdarah di Kabupaten Bone yaitu secara clustered (berkelompok pada lokasi tertentu). Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone adalah :

$$DBD_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{lingku}_i - 1,038 \text{perila}_i$$

Estimator model persamaan struktural spasial adalah :

$$\hat{y}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w) \quad \text{dimana} \quad A = I - \rho W_1$$

SUMMARY

SUMMARY

**Development of Structural Equation Modeling Using Spatial Approach in
Dengue Hemorrhagic Fever Cases in District of Bone
South Sulawesi Province**

Structural Equation Modeling (SEM) in its implementation has a limitation if the observation data is location as observation unit, such as number of dengue fever incidence in a region. The data are spatial, because it is not only containing information about what attribute to measure or to count, but also containing location where measurement or calculation was performed. Spatial data has main effect that is spatial dependency and spatial heterogeneity. Spatial dependency will affect error dependency hence if classical SEM is still used as analysis tool in spatial data, then homoscedasticity assumption and no autocorrelation is not fulfilled so it can cause parameter estimation that is less valid.

General purpose of this research was to develop structural equation modeling (SEM) using spatial approach in dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone, South East Province. Specific purposes of this research were: (1) Assessment of case spreading pattern dengue hemorrhagic fever in District of Bone. (2) Assessment of model parameter estimation spatial structural equation with area approach. (3) Spatial structural form of equation model with area approach queen contiguity. (4) Spatial structural form of equation model with area approach rook contiguity. (5) Spatial structural form of equation model with area approach central queen contiguity area endemic. (6) Spatial structural form of equation model the happening of dengue hemorrhagic fever in District of Bone the best.

Operation framework in structural equation model development is: stage I: development of spatial structural equation model theory. Stage II: application of spatial structural equation model in dengue hemorrhagic fever cases using three weighting matrix are: queen contiguity, Rook and queen contiguity contiguity central endemic area with the program Arcview and GeoDa. Sub-district was considered as unit of analysis

Research result showed that: Pattern of dengue case spreading in District of Bone that is in clustered. SEM spatial estimator by considering spatial weight was described as follow:

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w) \text{ with } \Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon_1}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon} \quad A = I - \rho W_1$$

Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone using queen contiguity and rook contiguity weighting matrices was:

$$DHF_i = 0,341 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_i - 0,890 \text{infrastructure}_i + 2,265 \text{environment}_i - 1,049 \text{behavior}_i$$

Its R^2 was equal to 0.90. That means 90% variation of DHF occurrence may be explained by infrastructure, environment and behavior.

Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone using endemic area central queen contiguity weighting matrix was:

$$DHF_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{environment}_i - 1,038 \text{behavior}_i$$

Its R^2 was equal to 0.91. That means 91% variation of DHF occurrence may be explained by environment and behavior.

The best spatial structural equation model of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone is queen contiguity weighting matrix central endemic area.

The level of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone influenced by environmental and behavioral factors.

It is suggested District of Bone Government in dealing with cases of dengue fever is more focused on the eradication of *Aedes aegypti* mosquito larvae simultaneously in each sub-district at least once a month. Environmental management through 3M continuously and simultaneously in each sub-district. Application to the case or location other on the condition of spatial effects that can further demonstrate the advantages and benefits of spatial structural equation modeling.

The new findings of this study are: Pattern of dengue case spreading in District of Bone that is in clustered. Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone was:

$$DHF_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{environment}_i - 1,038 \text{behavior}_i$$

SEM spatial estimator by considering spatial weight was described as follow :

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\bar{A} \tilde{y}_w) \text{ with } \Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon} \quad A = I - \rho W_1$$

ABSTRAK

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model persamaan struktural dengan menggunakan pendekatan spasial pada kasus demam berdarah di Kabupaten Bone.

Penelitian ini menggunakan pendekatan area dengan program ArcView GIS 3.2 dan GeoDa. Sebagai unit analisis pada penelitian ini adalah puskesmas.

Hasil menunjukkan bahwa : Pola penyebaran kasus demam berdarah di Kabupaten Bone yaitu secara *clustered* (berkelompok pada lokasi tertentu). Estimator SEM spasial dengan melibatkan bobot spasial digambarkan sebagai berikut :

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w)$$

$$\text{dengan, } \Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon_1}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon} \quad A = I - \rho W_1$$

Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* dan *queen contiguity* adalah :

$$DBD_i = 0,341 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_j - 0,890 \text{infra}_i + 2,265 \text{lingku}_i - 1,049 \text{perila}_i$$

Model ini mempunyai nilai $R^2 = 0,90$ yang berarti 90% variasi kejadian DBD dapat dijelaskan oleh infrastruktur, lingkungan dan perilaku.

Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* sentral daerah endemis adalah :

$$DBD_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ji} + 1,830 \text{lingku}_i - 1,038 \text{perila}_i$$

Model ini mempunyai nilai $R^2 = 0,91$ yang berarti 91% variasi kejadian DBD dapat dijelaskan oleh lingkungan dan perilaku.

Model persamaan struktural spasial terbaik kejadian demam berdarah di Kabupaten Bone adalah menggunakan pendekatan area dengan matriks pembobot *queen contiguity* sentral daerah endemis.

Tinggi rendahnya kasus demam berdarah di Kabupaten Bone dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perilaku.

Temuan baru dari penelitian ini adalah : Pola penyebaran kasus demam berdarah di Kabupaten Bone yaitu secara *clustered* (berkelompok pada lokasi tertentu). Model persamaan struktural spasial kasus demam berdarah di Kabupaten Bone adalah :

$$DBD_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ji} + 1,830 \text{lingku}_i - 1,038 \text{perila}_i$$

Estimator model persamaan struktural spasial adalah :

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w) \quad \text{dimana} \quad A = I - \rho W_1$$

Kata kunci : SEM, Spasial, Demam berdarah

ABSTRACT

This research aimed to develop structural equation modeling (SEM) using spatial approach in dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone.

This research used area approach using ArcView GIS 3.2 and GeoDa programs. Sub-district was considered as unit of analysis.

The results showed that : Pattern of dengue case spreading in District of Bone that is in clustered. SEM spatial estimator by considering spatial weight was described as follow :

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w) \text{ with, } \Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon_1}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon} \quad A = I - \rho W_1$$

Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone using queen contiguity and rook contiguity weighting matrices was :

$$DHF_i = 0,341 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} - 0,890 \text{infrastructure}_i + 2,265 \text{environment}_i - 1,049 \text{behavior}_i$$

Its R^2 was equal to 0.90. That means 90% variation of DHF occurrence may be explained by infrastructure, environment and behavior.

Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone using endemic area central queen contiguity weighting matrix was:

$$DHF_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{environment}_i - 1,038 \text{behavior}_i$$

Its R^2 was equal to 0.91. That means 91% variation of DHF occurrence may be explained by environment and behavior.

The best spatial structural equation model of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone is queen contiguity weighting matrix central endemic area.

The level of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone influenced by environmental and behavioral factors.

The new findings of this study are: Pattern of dengue case spreading in District of Bone that is in clustered. Spatial structural equation modeling of dengue hemorrhagic fever cases in District of Bone was:

$$DHF_i = -0,509 - 0,348 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \eta_{ij} + 1,830 \text{environment}_i - 1,038 \text{behavior}_i$$

SEM spatial estimator by considering spatial weight was described as follow :

$$\hat{\gamma}_w = (X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda X)^{-1} X' \Lambda' \Sigma_d^{-1} \Lambda (\tilde{A} \tilde{y}_w) \text{ with, } \Sigma_d = \Lambda \sigma_{\epsilon_1}^2 \Lambda' + \Theta_{\epsilon} \quad A = I - \rho W_1$$

Keywords: SEM, Spatial, Dengue Hemorrhagic Fever