



PEMODELAN SPASIAL FUZZY – LOGIC UNTUK IDENTIFIKASI AREA OPTIMUM DI KEPULAUAN SUNDA KECIL DALAM MENGEMBANGKAN SISTEM ENERGI BARU TERBARUKAN HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN

Oleh :

Fitria Khojanni

20/455000/GE/09234

INTISARI

Indonesia sebagai negara yang terletak di dekat garis ekuator menjadikan iklim di Indonesia tergolong dalam iklim tropis yang menyimpan potensi cukup untuk pengembangan energi baru terbarukan *hybrid* tenaga matahari dan angin. Meskipun demikian, potensi untuk energi baru terbarukan *hybrid* tenaga matahari dan angin tidak merata di seluruh wilayah Indonesia berkaitan dengan kondisi fisik wilayah masing – masing. Melalui pemodelan spasial dengan memanfaatkan data penginderaan jauh dan data spasial lain dapat dilakukan indentifikasi wilayah yang dinilai memiliki potensi besar dalam pengembangan energi baru terbarukan *hybrid* tenaga matahari dan angin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi area dengan potensi optimum untuk pengembangan sistem energi baru terbarukan *hybrid* tenaga matahari dan angin melalui pemodelan spasial logika *fuzzy* serta untuk mendeskripsikan perbedaan model spasial antara logika *fuzzy* dengan tiga operasi pada *fuzzy logic* yaitu operasi AND, SUM, dan Gamma.

Penelitian ini dilakukan melalui pemodelan spasial menggunakan *fuzzy logic*. Proses pemodelan spasial dilakukan dengan memanfaatkan data spasial berupa data *global horizontal irradiation*, data kecepatan angin, dan citra DEM SRTM untuk mengekstraksi data kemiringan lereng dan arah hadap lereng. Data – data tersebut kemudian dikonversi ke dalam rentang nilai *fuzzy* melalui proses *fuzzification*, untuk kemudian dilakukan *overlay* menggunakan tiga operasi *fuzzy* berupa AND, SUM, dan Gamma sehingga diketahui wilayah sebagai area optimum dalam pengembangan energi baru terbarukan *hybrid* tenaga surya dan angin.

Pemetaan area dengan potensi optimum untuk pengembangan sistem energi baru terbarukan *hybrid* tenaga matahari dan angin menghasilkan area – area dengan potensi optimum yang ditunjukkan oleh besarnya nilai hasil pemrosesan. Area – area tersebut didominasi berada di Nusa Tenggara Timur tepatnya di Pulau Sumba, Pulau Timor, dan Pulau Rote. Operasi *fuzzy logic* AND pada pemodelan menghasilkan rentang nilai 0 hingga 0,976095. Operasi *fuzzy logic* SUM menghasilkan rentang nilai 0,781666 hingga 1. Operasi *fuzzy logic* Gamma menghasilkan rentang nilai 0 hingga 0,997141. Berdasarkan hasil pemetaan dengan menggunakan tiga operasi *fuzzy logic* menghasilkan rentang nilai hasil pemodelan yang berbeda – beda dengan pola persebarannya hampir sama.

Kata Kunci : Energi Matahari, Energi Angin, Pemodelan Spasial, *Fuzzy- Logic*



UNIVERSITAS GADJAH MADA
SPATIAL MODELLING WITH FUZZY – LOGIC TO IDENTIFY OPTIMUM AREA IN SUNDA KECIL ISLANDS FOR DEVELOPING SOLAR – WIND HYBRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS

by :

Fitria Khojanni

20/455000/GE/09234

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country with enough potential for developing hybrid solar-wind renewable energy systems. However, the potential of hybrid solar-wind renewable energy systems in Indonesia is not equal in whole area because the physical condition of each area. Using spatial modelling with remote sensing data and other spatial data, the optimum area for hybrid solar-wind renewable energy systems can be identified. The aims of this study are to identify area with optimum potential for hybrid solar-wind renewable energy systems and to describe the difference of spatial model between three operations in fuzzy logic (AND, SUM, and Gamma).

The method that used in this study is spatial modelling using fuzzy logic. Global Solar Irradiation, Wind Speed, DEM SRTM Imagery for extracting slope and aspect as an input in the spatial modelling. Those data are converted into fuzzy scale by fuzzification and overlaid using fuzzy AND, SUM, and Gamma to identify the optimum area for developing hybrid solar – wind renewable energy systems.

Mapping area with optimum potential for hybrid solar-wind renewable energy systems produce locations with optimum potential that are represented by the high value after processing. Those locations area mostly identified in East Nusa Tenggara especially at Sumba Island, Timor Island, and Rote Island. Fuzzy logic operation AND produced value from 0 until 0,976095. Fuzzy logic operation SUM produce value from 0,781666 until 1. Fuzzy logic operation Gamma produced value from 0 until 0,997141. Spatial modelling with three fuzzy logic operations produced different values with same pattern in the distribution of optimum area.

Keywords : Solar energy, Wind energy, Spatial Modelling, Fuzzy logic