

ABSTRACT

Drought has become a global disaster that affects climate change and has claimed the lives of up to 650,000 people, so it is included in the SDGs priority, including in Indonesia (SDGs 2 and 15) which is affected by the El-Nino phenomenon. To monitor drought quickly and widely, a remote sensing approach is needed with the integration of surface temperature, vegetation, and altitude variables. Knowing this, this study aims to provide a role in resolving drought, including (1) Reviewing surface temperature processing methods based on emissivity values and compiling minimal validation stages on the results of surface temperature processing with field measurements, (2) Analyzing the relationship between evapotranspiration and differences in altitude of a region from multi-spatio-temporal remote sensing image data, and (3) Developing models and predictions by paying attention to the relationship between altitude-surface temperature-evapotranspiration in the development model carried out and its relationship with physiographic characteristics to obtain reliable accuracy through different multi-spatio-temporal sensing images.

The methods used to answer and complete the research objectives were carried out in stages. First, identifying surface temperature as a variable is very important to do because it requires various methods and different stages to obtain this information. This study used three methods to conduct accuracy and validation tests and considered emissivity in obtaining surface temperature information. Second, vegetation information was obtained through evapotranspiration because it is the effect of surface temperature on vegetation. Evapotranspiration calculations also took into account the results of surface temperature and different altitude conditions in each region using the SEBAL method. Finally, the development of a model from the results of the two previous objectives was carried out and created a new formula for identifying drought potential derived from the LST-evapotranspiration-altitude concept.

The result, answering the first objective, proves that the optimal method with emissivity is NBEM with a combination of the surface temperature method derived from MCM.WD and MCMshoeBoth at low and medium resolutions are able to provide higher accuracy test values compared to other surface temperature methods. The second objective shows that evapotranspiration has a positive relationship with altitude (± 0.45) and a negative relationship with surface temperature (-0.9). This proves that the relationship between surface temperature and vegetation will always be negative, while the relationship at altitude shows that evapotranspiration in lower areas will reach a maximum faster than in higher areas. Finally, the third objective of the new model has a high accuracy of 86% compared to the original model, namely TVDI at 71%. In addition, the model is able to identify potential droughts, especially agricultural droughts.

Keywords: Drought, Remote Sensing, multi spatio-temporal, Physiography

INTISARI

Kekeringan telah menjadi bencana global yang memengaruhi perubahan iklim dan menelan korban jiwa hingga 650.000 orang, sehingga masuk dalam prioritas SDGs, termasuk di Indonesia (SDGs 2 dan 15) yang terdampak fenomena El-Nino. Untuk memantau kekeringan secara cepat dan luas, diperlukan pendekatan penginderaan jauh dengan integrasi variabel suhu permukaan, vegetasi, dan ketinggian. Mengetahui demikian, maka penelitian ini memiliki tujuan untuk memberikan peran terhadap penyelesaian kekeringan diantaranya (1) Mengkaji metode pengolahan suhu permukaan berdasarkan nilai emisivitas dan menyusun tahapan validasi minimal pada hasil pengolahan suhu permukaan dengan pengukuran di lapangan, (2) Menganalisis hubungan evapotranspirasi dengan perbedaan ketinggian suatu wilayah dari data citra penginderaan jauh multi spasio-temporal, dan (3) Mengembangkan model dan prediksi dengan memperhatikan hubungan ketinggian-suhu permukaan-evapotranspirasi pada model pengembangan yang dilakukan serta kaitannya dengan karakteristik fisiografi untuk memperoleh akurasi yang dapat dipercaya melalui citra penginderaan multi spasio-temporal yang berbeda.

Adapun metode yang dipergunakan untuk menjawab dan menyelesaikan tujuan penelitian tersebut dilakukan secara bertahap. Pertama Identifikasi suhu permukaan sebagai variabel sangat penting untuk dilakukan karena memiliki beragam metode dan tahapan yang berbeda untuk memperoleh informasi tersebut. Penelitian ini mempergunakan tiga metode untuk melakukan uji akurasi (pengukuran tunggal, grid, dan kamera termal) dan validasi dan mempertimbangkan emisivitas dalam perolehan informasi suhu permukaan. Kedua perolehan informasi vegetasi, pendekatan yang digunakan melalui evapotranspirasi karena menjadi akibat dari adanya suhu permukaan kepada vegetasi. Perhitungan evapotranspirasi juga mempertimbangkan hasil perolehan suhu permukaan dan kondisi ketinggian yang berbeda pada setiap wilayah melalui metode SEBAL. Terakhir ialah melakukan pengembangan model dari hasil kedua tujuan sebelumnya dan menjadikan sebuah formula baru dalam identifikasi potensi kekeringan dengan nama *Temperature-Evapotranspiration Index* (TEI) yang berasal dari konsep LST-evapotranspirasi-ketinggian.

Hasilnya, menjawab tujuan pertama membuktikan bahwa metode yang optimal dengan emisivitas ialah NBEM dengan perpaduan metode suhu permukaan yang berasal dari MCM^{WD} dan MCM^{sko} baik pada resolusi rendah dan menengah mampu memberikan nilai uji akurasi lebih tinggi dibandingkan metode suhu permukaan lainnya berdasarkan tiga metode pengukuran di lapangan. Pada tujuan kedua menunjukkan bahwa evapotranspirasi memiliki hubungan positif pada ketinggian ($\pm 0,45$) dan negatif pada suhu permukaan ($-0,9$). Hal itu membuktikan hubungan suhu permukaan dan vegetasi akan selalu negatif, sedangkan hubungan pada ketinggian menunjukkan bahwa evapotranspirasi di wilayah yang lebih rendah akan cepat mencapai maksimal dibandingkan wilayah yang lebih tinggi. Terakhir tujuan ketiga model TEI memiliki akurasi yang tinggi sebesar 86 % dibandingkan model orisinalnya yaitu TVDI sebesar 71%. Model TEI memiliki tiga kategori yang dihasilkan berdasarkan nilai ambang batas sebesar $< 0,449$ kategori kering, $> 0,449$ TEI $< 0,832$ kategori sedang, dan $> 0,832$ kategori basah. Selain itu, model TEI ini mampu untuk melakukan identifikasi potensi kekeringan khususnya kekeringan Pertanian.