

Penentuan Daerah Rawan Kebakaran Hutan Di Kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur Dengan Metode *Fuzzy Logic*

Arief Fauzy Saptari¹, Dian N.Handiani²

Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: ojiarzo@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Alor di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) termasuk salah satu wilayah di Indonesia berpotensi terjadinya bencana kebakaran hutan. Penelitian ini bertujuan memetakan kerawanan kebakaran hutan di Kabupaten Alor menggunakan pendekatan Fuzzy Logic. Metode overlay Fuzzy operator OR dan AND akan dibandingkan dengan peta potensi bahaya kebakaran hutan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD-NTT) di tahun 2000. Adapun, parameter penentu kerawanan kebakaran adalah suhu permukaan tanah, curah hujan, fungsi Kawasan hutan, jenis tanah, dan tutupan lahan. Hasilnya menunjukkan pendekatan Fuzzy logic operator OR memiliki kemiripan cukup besar dengan peta BPBD, dimana menunjukkan kelas kerawanan tinggi mencapai 93,17% atau sebesar 268.517,872 ha dari total luas wilayah Kabupaten Alor. Wilayah termasuk kelas kerawanan tinggi, yaitu Kecamatan Alor Barat Daya dan Barat Laut, Alor Selatan, Alor Tengah Utara, Alor Timur dan Timur Laut, Kabola, Lembur, Mataru, Pantar, Pantar Barat dan Barat Laut, Pantar Tengah, Pantar Timur, Pulau Pura, Pureman, dan Kecamatan Telukmutiara.

Kata kunci: Kerawanan, Kebakaran Hutan, Fuzzy Logic, Kabupaten Alor

1. PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Timur termasuk salah satu wilayah di Indonesia yang sangat berpotensi terjadinya bencana kebakaran hutan. Sesuai laporan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi El Tari Kupang intensitas musim hujan di wilayah NTT hingga tahun 2022 sangat rendah dibandingkan musim kemarau, yang mencapai 9 bulan (BMKG Kupang, 2022). Selain itu, di sebagian besar wilayah NTT juga terdeteksi titik panas dan semakin bertambah setiap saatnya (LAPAN, 2020). Selanjutnya, di tahun 2021 Kabupaten Alor merupakan salah satu daerah yang berpotensi terjadinya kebakaran hutan, berdasarkan data BPBD Provinsi Nusa Tenggara Timur sejak Juni hingga Agustus 2021 telah terdeteksi sebanyak 165 jumlah titik panas yang diprediksi akan terus meluas ke wilayah timur mengikuti arah pergerakan angin dan musim kemarau di wilayah NTT (BMKG Kupang, 2021). Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran akan timbulnya kerawanan kebakaran di wilayah tersebut.

Terdapat banyak parameter untuk mendukung pemetaan kerawanan bahaya kebakaran hutan dan lahan. Menurut Saputra dkk. (2017) lima parameter dapat digunakan dalam penelitiannya yaitu, penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, dan jarak permukiman. Parameter lainnya sesuai dengan Perka No. 2 BNPB Tahun 2012, yaitu jenis hutan dan lahan, iklim, dan jenis tanah. Di dalam penelitian ini pemetaan kerawanan bahaya kebakaran hutan dan lahan ditentukan dengan parameter: curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan, merujuk Perka No. 2 BNPB Tahun 2012, serta parameter temperatur dan fungsi Kawasan hutan berdasarkan P.32/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016.

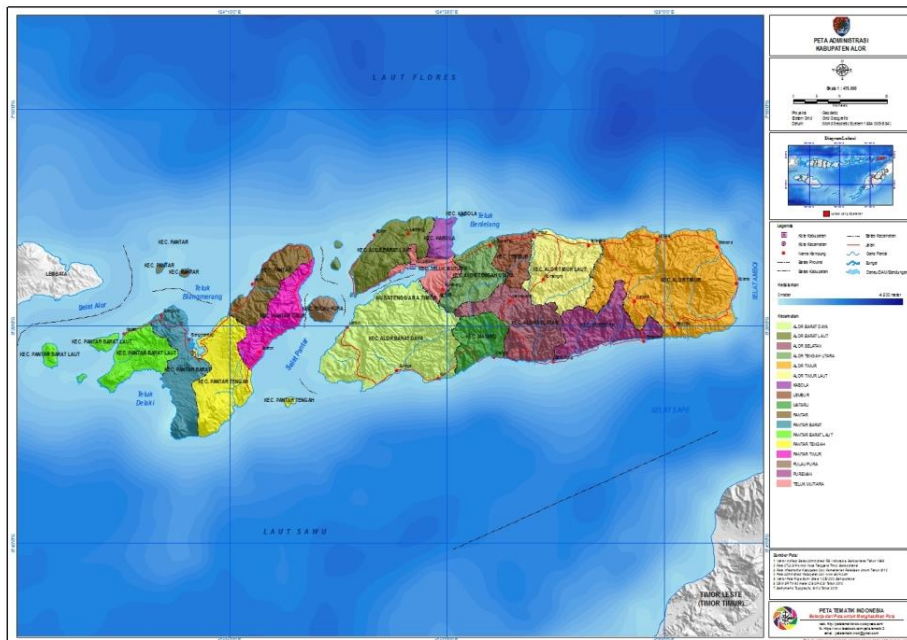
Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperkirakan berbagai kejadian di alam dengan menggunakan metode Fuzzy. Penelitian oleh Fallah-Ghalhari dkk. (2009) menggunakan Fuzzy Inference System Mamdani untuk memperkirakan curah hujan tahunan dan menghasilkan tingkat akurasi mencapai 70%. Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh

Ardianto dkk. (2017) untuk memprediksi kerawanan kebakaran di daerah Kudus dengan *Fuzzy Tsukamoto*, hasilnya bahwa prediksi kebakaran menggunakan logika *Fuzzy* dan perhitungan yang lebih sederhana, serta hasil yang bisa diterima dibanding metode jaringan syaraf tiruan dengan regresi linier, dimana mempunyai perhitungan lebih rumit. Sehingga, di dalam penelitian ini akan digunakan metode *Fuzzy Logic* dalam penentuan kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Alor-NTT.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Kabupaten Alor merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur Secara geografis Kabupaten Alor terletak pada posisi 8° 06'-8° 36' LS dan 123° 48'-125° 48' BT. Berdasarkan area kajian yang ditunjukkan pada Gambar 1 batas batas Kabupaten Alor berbatasan di Sebelah Utara dengan Laut Flores, sebelah timur dengan wilayah Maluku, sebelah selatan dengan Selat Ombay dan Timor Leste, sedangkan di sebelah barat dengan Selat Lomblen Lembata.



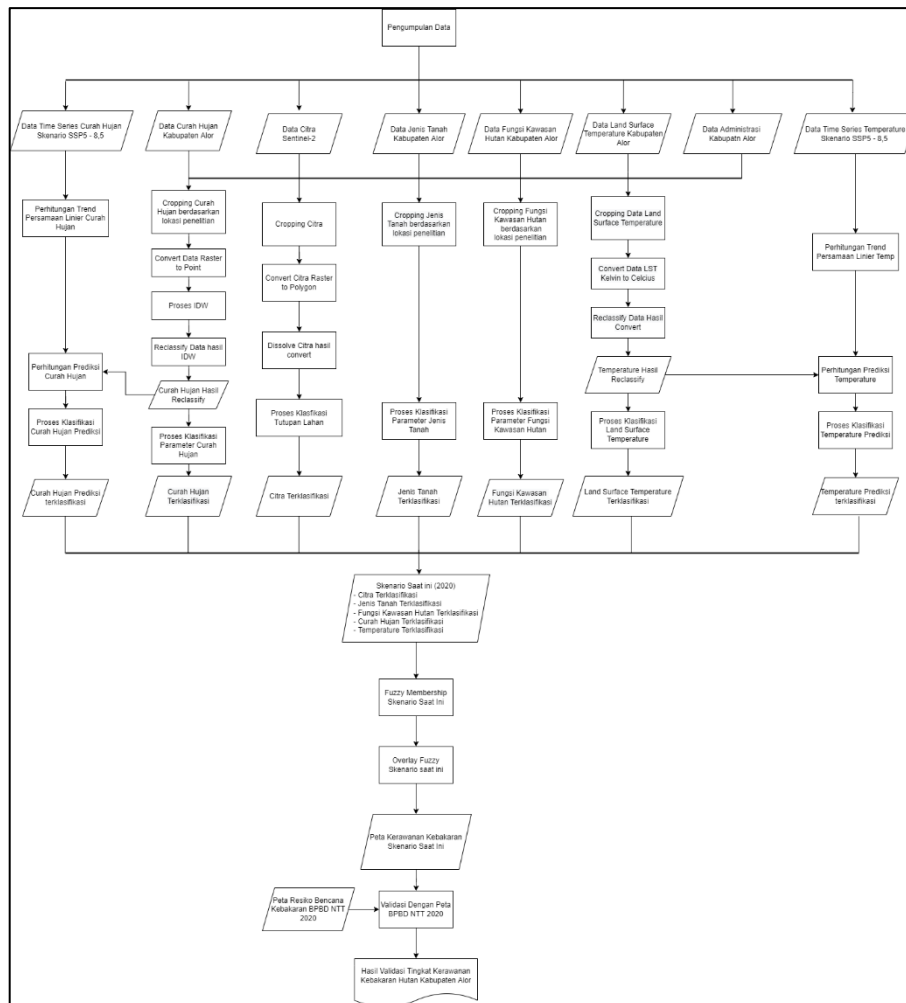
Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Pemerintah Kabupaten Alor, 2017)

2.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan digambarkan di diagram alir penelitian pada Gambar 2. Sedangkan tahapannya dijelaskan sbb.:

1. Pengumpulan data: terdapat 5 data parameter yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu curah hujan, tutupan lahan, fungsi kawasan hutan, suhu permukaan tanah, dan jenis tanah.
2. *Cropping* data: data parameter penentu area rawan kebakaran yang telah dikumpulkan perlu *cropping* sesuai dengan batasan wilayah administrasinya.
3. Pembuatan klasifikasi parameter: setelah proses *cropping*, didapatkan 5 parameter yang digunakan untuk menentukan daerah rawan kebakaran hutan di Kabupaten Alor. Parameter ini selanjutnya diklasifikasikan sesuai dengan nilai kelasnya
4. Pembuatan Fungsi Keanggotaan (*Membership Function*): dalam menentukan tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan metode *Fuzzy logic*, data akan diolah sebagai himpunan *Fuzzy* yang memiliki derajat keanggotaan bernilai kontinu antara 0 sampai 1. Fungsi ini diaplikasikan pada semua parameter penentu kerawanan kebakaran hutan.

5. *Overlay Fuzzy*: proses pengolahan *overlay Fuzzy* adalah proses penggabungan 5 parameter penentu kerawanan kebakaran. Kelima parameter tersebut diproses tumpang tindih (*overlay*) dengan mengikuti aturan *Fuzzy*.



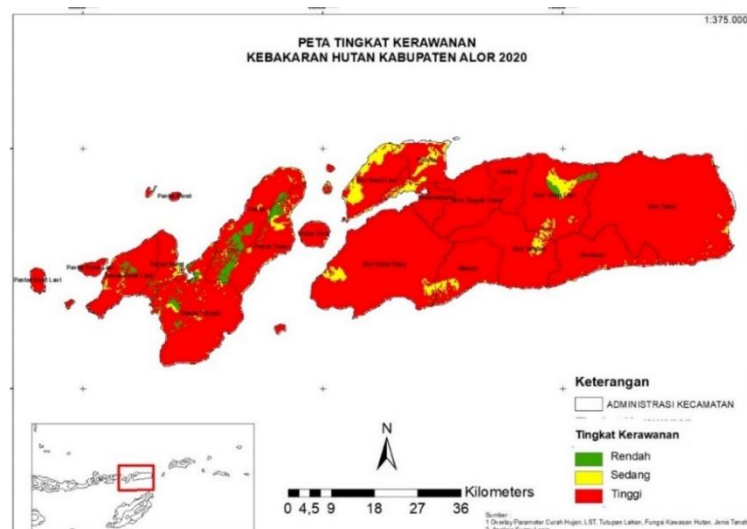
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL PENELITIAN

Keluaran yang dihasilkan dari analisis *Fuzzy overlay* ini adalah derajat keanggotaan *Fuzzy* yang nilainya berkisar antar 0 – 1, dimana semakin mendekati nilai derajat keanggotaan *Fuzzy* 0, artinya tingkat kerentanan kebakaran hutan yang dihasilkan semakin rendah. Sebaliknya, semakin mendekati nilai derajat keanggotaan *Fuzzy* 1, artinya tingkat kerentanan kebakaran hutan yang dihasilkan semakin tinggi. Di dalam proses analisis *Fuzzy Overlay* terdapat dua operator yang dapat digunakan dalam penentuan area kerawanan kebakaran hutan, operator tersebut adalah OR dan AND.

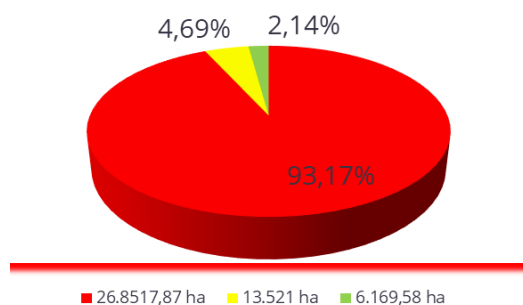
3.1. Peta Kerawanan Overlay Fuzzy OR

Berdasarkan hasil *overlay* dengan operator *Fuzzy OR*, maka didapat peta kerawanan kebakaran hutan Kabupaten Alor, ditunjukkan di Gambar 3. Adapun, hasil perhitungan luas dari tingkat kerawanan kebakaran hutan ditunjukkan pada grafik di Gambar 4.



Gambar 3. Peta Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan *Overlay* OR 2020

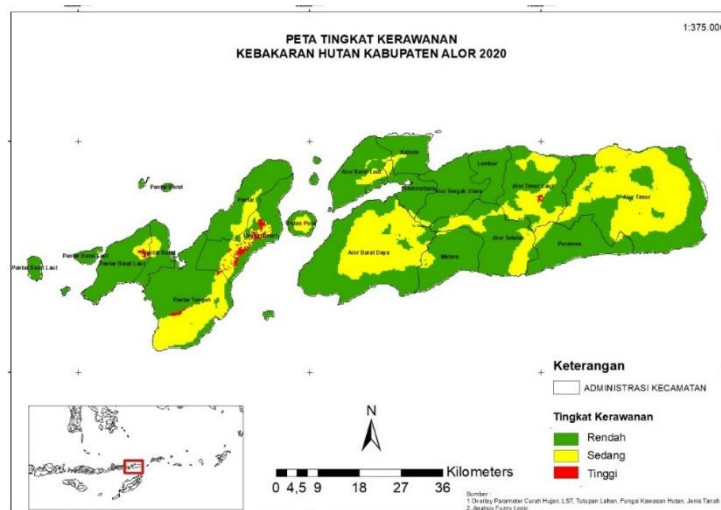
Hasil ini menunjukan tingkat kerawanan kebakaran hutan tertinggi dengan luas sebesar 268.517,872 ha dan persentase tingkat potensi kerawanan kebakaran hutan tinggi mencapai 93,17% dari total luas wilayah Kabupaten Alor



Gambar 4. Diagram Tingkat Kerawanan *Overlay* OR

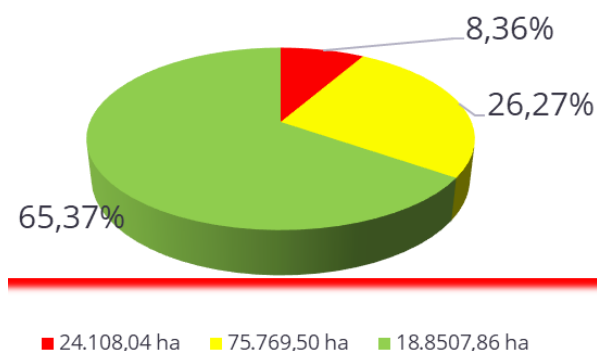
3.2. Peta Kerawanan Overlay Fuzzy AND

Berdasarkan hasil *overlay* dengan operator *Fuzzy AND*, maka didapat peta kerawanan kebakaran hutan Kabupaten Alor, ditunjukkan di Gambar 5.



Gambar 5. Peta Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan *Overlay* AND 2020

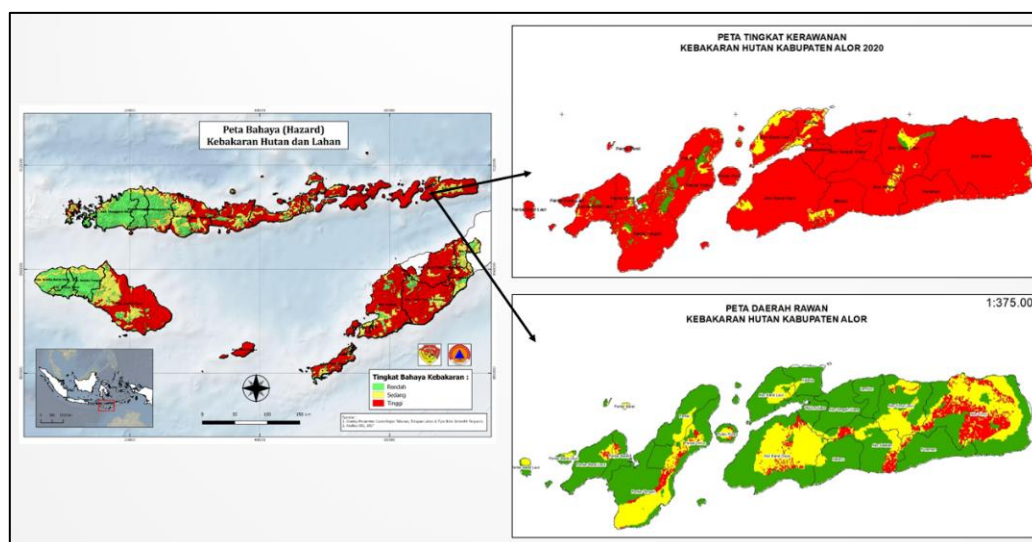
Hasil ini menunjukkan bahwa luas terbesar kerawanan kebakaran hutan didominasi oleh wilayah dengan kerentanan yang rendah dengan luas daerah sebesar 188.507,864 ha, sedangkan persentase area dengan kebakaran hutan tinggi memiliki nilai sebesar 8,36% dari total luas wilayah Kabupaten Alor (Gambar 6)



Gambar 6. Diagram Tingkat Kerawanan *Overlay* OR

3.3. Perbandingan Peta Kerawanan Kebakaran Hutan

Berdasarkan hasil overlay dan pengolahan menggunakan metode *Fuzzy logic*, didapatkan dua peta kerawanan (*overlay Fuzzy OR* dan *AND*) dan keduanya kemudian dibandingkan dengan peta kerawanan dari BPBD-NTT di tahun 2020. Berdasarkan hasil Peta Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan *Overlay Fuzzy OR* pada Gambar 3 dan *Overlay Fuzzy AND* di Gambar 5, selanjutnya dibandingkan dengan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Kabupaten Alor tahun 2020 (BPBD-NTT), perbandingan ditunjukkan dalam Gambar 7. Hasil perbandingan menunjukkan informasi kemiripan wilayah kerawanan pada peta bahaya dari BPBD-NTT dengan hasil pengolahan menggunakan metode *Fuzzy logic* dengan operator *OR*. Diantaranya terdapat kesamaan daerah yang memiliki potensi tinggi terjadinya kebakaran hutan yang terdapat di Kecamatan Alor Timur, Pantar Barat, Pantar Tengah, Alor Barat Daya, dan Kecamatan Pulau Pura.



Gambar 7. Perbandingan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Tahun 2020

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan kajian penelitian ini bahwa penentuan kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Alor Provinsi NTT dengan pendekatan *Fuzzy logic* operator OR atau *Union* memiliki pola berkesesuaian dengan data kejadian kebakaran hutan dan lahan dari BPBD-NTT di tahun 2020. Hasilnya menunjukkan kelas kerawanan tinggi mencapai 93,17% atau sebesar 268.517,872 ha, kelas kerawanan sedang mencapai 4,69% atau sebesar 13.521 ha dan kelas kerawanan rendah mencapai 2,14% atau sekitar 6.169,582 dari total luas wilayah Kabupaten Alor. Wilayah yang termasuk kedalam kelas kerawanan tinggi atau berpotensi tinggi terjadinya kebakaran diantaranya di Kecamatan Alor Barat Daya, Alor Barat Laut, Alor Selatan, Alor Tengah Utara, Alor Timur, Alor Timur Laut, Kabola, Lembur, Mataru, Pantar, Pantar Barat, Pantar Barat Laut, Pantar Tengah, Pantar Timur, Pulau Pura, Pureman, dan Kecamatan Telukmutiara.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, C., Haryanto, H., & Mulyanto, . (2017). Prediksi Tingkat Kerawanan Kebakaran di Daerah Kudus Menggunakan *Fuzzy* Tsukamoto. *Citee Jurnal*, 4(3), 186-194.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika El Tari Kupang Nusa Tenggara Timur, 2021: <https://www.kompas.tv/article/200652/kebakaran-lahan-di-ntt-capai-165-titik-panas-stasiun-meteorologi>
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika El Tari Kupang Nusa Tenggara Timur, 2022: <https://mediaindonesia.com/nusantara/341930/wilayah-rawan-karhutla-di-ntt-meluas>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2020. Peta Resiko Bencana - BPBD Prov NTT: nttprov.go.id
- Fallah-Ghalhari, G., Habibi Nokhandan, M., dan Mousavi-Baygi, M. (2009). Annual Rainfall Forecasting by Using Mamdani Fuzzy Inference System. *Research Journal of Environmental Sciences*. 3. 10.3923/rjes.2009.400.413.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2020: <https://kupang.tribunnews.com/2020/06/30/sebaran-titik-panas-di-ntt-meningkat>
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana
- P.32/MenLHK/Setjen/Kum.1/3/2016. Tentang. Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan
- Pemerintah Kabupaten Alor, 2017: [Topografi alorkab.go.id](http://topografi.alorkab.go.id)
- Saputra, R., Sigit, S., & Shandyavitri, T. (2017). Mitigasi Bencana Kebakaran Lahan Gambut berdasarkan Metode Network Analysis Berbasis GIS (Studi Kasus : Pulau Bengkalis). *Jurnal FTEKNIK*, 4(2), 1–11.