

**STRATEGI PENANGGULANGAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN
(KARHUTLA) DI AREA HEAVY OIL (HO), DURI FIELD PT XYZ ZONA ROKAN
MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)**

***FIRE FIGHTING STRATEGY FOR FOREST AND LAND FIRE (KARHUTLA) IN THE
HEAVY OIL (HO) AREA, DURI FIELD, PT XYZ ZONA ROKAN USING ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS (AHP) APPROACH***

Muhammad Rifando¹, Ninin Gusdini², Soehatman Ramli³

Manajemen Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan (MK3L) Universitas Sahid Jakarta^{1,2,3}

muhammadrifando@gmail.com¹

ABSTRACT

Forest and land fires (KARHUTLA) are disasters predominantly induced by anthropogenic activities, such as land-clearing practices through open burning, and are further aggravated by extreme climatic conditions, including prolonged droughts associated with weather phenomena such as El Niño. Between March and October 2024, the Heavy Oil Duri Field of PT XYZ Zona Rokan recorded a total of 18 KARHUTLA incidents, with the highest frequencies occurring in Areas 10, 12, and 8. The objectives of this study are twofold: (1) to analyze and compare the existing conditions of PT XYZ Zona Rokan in managing KARHUTLA against relevant regulations and standards, including the ISO 22320: Security and resilience - Emergency management - Guidelines for incident management, NFPA 1600 Standard on Continuity, Emergency, and Crisis Management, Law No. 24 of 2007 on Disaster Management, and Government Regulation No. 21 of 2008 on the Implementation of Disaster Management; and (2) to formulate optimal strategic recommendations based on the findings of the analysis using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The methodological approach employed involves a comparative assessment between actual corporate policies and the stipulations of applicable regulations, combined with the processing of questionnaire data from subject-matter experts using the AHP framework and Expert Choice software. The results of the analysis reveal that resource availability constitutes the most dominant criterion (74.1%), followed by operational effectiveness (18.1%) and environmental risks and impacts (7.8%). Based on these priority weights, direct firefighting emerged as the primary strategic alternative (75.8%), followed by indirect firefighting (17%), and controlled burning (7.2%). The findings of this study provide a strategic reference for enhancing the effectiveness of KARHUTLA mitigation efforts in a more systematic, planned, and standards-compliant manner.

Keywords: Forest And Land Fires, Firefighting Strategies, AHP, Rokan Zone.

ABSTRAK

Kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) merupakan bencana yang umumnya dipicu oleh aktivitas manusia, seperti praktik pembukaan lahan dengan cara membakar, serta diperparah oleh kondisi iklim ekstrem, seperti musim kemarau panjang yang dipengaruhi oleh fenomena cuaca seperti El Niño. Sepanjang Maret hingga Oktober 2024, wilayah Heavy Oil Duri Field PT XYZ Zona Rokan mencatat sebanyak 18 kejadian KARHUTLA, dengan frekuensi kejadian tertinggi berada di area 10, 12, dan 8. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis dan membandingkan kondisi eksisting PT XYZ Zona Rokan dalam penanganan KARHUTLA dengan regulasi dan standar seperti ISO 22320: Security and resilience - Emergency management - Guidelines for incident management, NFPA 1600 Standard on Continuity Emergency and Crisis Management, Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, dan Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, serta (2) menyusun rekomendasi strategi yang optimal berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Pendekatan yang digunakan melibatkan analisis perbandingan antara kebijakan aktual dan regulasi, serta pengolahan data kuesioner dari narasumber ahli menggunakan metode AHP dengan perangkat lunak Expert Choice. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketersediaan sumber daya merupakan kriteria paling dominan (74,1%), disusul oleh efektivitas operasional (18,1%), dan risiko serta dampak lingkungan (7,8%). Berdasarkan bobot prioritas tersebut, strategi pemadaman langsung dipilih sebagai alternatif utama (75,8%), diikuti pemadaman tidak langsung (17%), dan pembakaran terkendali (7,2%). Hasil penelitian ini menjadi rujukan strategis dalam meningkatkan efektivitas penanggulangan KARHUTLA yang lebih terencana dan sesuai standar

Kata Kunci: Kebakaran Hutan Dan Lahan, Strategi Pemadaman, AHP, Zona Rokan.

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) merupakan salah satu bencana yang sering terjadi dan telah menjadi isu serius di Indonesia, menimbulkan kerugian besar baik secara ekonomi maupun lingkungan. Rachman A., et al. (2020) mengungkapkan bahwa kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Kalimantan Barat mencakup area seluas 50 hektar, dengan kerugian total mencapai Rp8 miliar. Dalam analisisnya, pendekatan intensif dan integratif direkomendasikan untuk mencegah KARHUTLA dengan memanfaatkan strategi pada tahap "tumbuh dan membangun." Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan strategi mitigasi yang efektif untuk mengurangi dampak KARHUTLA.

Berdasarkan data yang dihimpun pada tahun 2024 di area operasi Heavy Oil, Duri Field PT XYZ Zona Rokan telah terjadi 18 kasus kejadian KARHUTLA dimulai dalam rentang waktu akhir maret hingga oktober 2024. Dari data yang dihimpun tersebut juga diketahui bahwa Regu Pemadam Kebakaran PT XYZ Zona Rokan menerima panggilan tanggap darurat KARHUTLA di area 10 Heavy oil sebanyak 10 kali panggilan kasus KARHUTLA secara berturut-turut, Di area 12 Heavy Oil sebanyak 5 kali panggilan kasus KARHUTLA berturut-turut dan di area 8 Heavy Oil sebanyak 3 kali panggilan kasus KARHUTLA secara berturut-turut.

Menimbang banyak kasus kejadian KARHUTLA dan tantangan dalam penanganannya maka menggerakkan penelitian lebih lanjut tentang strategi penanganan kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) yang optimal menggunakan pendekatan analytical hierarchy process (AHP) di area Heavy Oil, Duri Field PT XYZ Zona Rokan.

METODE

Dalam penelitian ini, Penulis menggunakan analisis komparasi dengan membandingkan kondisi eksisting di PT XYZ Zona Rokan dengan regulasi maupun

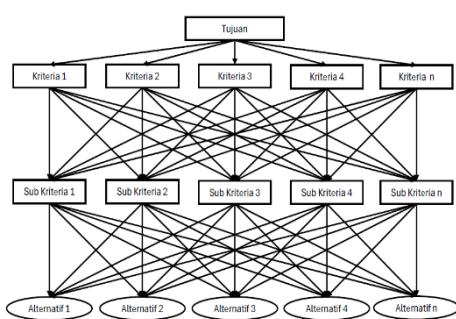
standar. Penulis juga menggunakan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk merumuskan dan melihat prioritas strategi yang paling optimal sehingga dapat direkomendasikan kepada PT XYZ Zona Rokan.

Analisis Komparatif

Pendekatan analisis komparatif digunakan dalam penelitian ini adalah untuk membandingkan kondisi eksisting PT XYZ Zona Rokan terhadap regulasi dan standard yang ada seperti ISO 22320: Security and resilience - Emergency management - Guidelines for incident management, NFPA 1600, Undang-undang No. 24 tahun 2027 dan juga Peraturan Pemerintah No.21 tahun 2008. Metode ini banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti ilmu sosial, ekonomi, teknik, dan sains, guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang diteliti.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam merancang dan menganalisis masalah yang kompleks dengan memecahnya menjadi hierarki yang mencakup tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif. AHP memungkinkan perbandingan antar elemen secara berpasangan untuk menentukan prioritas relatif, sehingga mempermudah pemilihan alternatif terbaik berdasarkan bobot yang telah dihitung. Jena et al (2020) mengatakan bahwa Pendekatan AHP membantu para pengambil keputusan untuk enggamati dan memperhatikan alternatif yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan mereka. Nilai numerik yang dihasilkan dari evaluasi subjektif diterapkan untuk memeringkat setiap lapisan data alternatif menggunakan skala numerik.

**Gambar 1. Pohon Struktur Ahp**

Berikut adalah langkah-langkah dalam menjalankan metode AHP :

1. Tentukan tujuan dari proses AHP. Tahap awal dalam metode AHP adalah merumuskan tujuan utama yang hendak dicapai. Tujuan ini menjadi pondasi dari keseluruhan proses pengambilan keputusan dan perlu dirumuskan dengan jelas serta spesifik. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai adalah Strategi Penanggulangan KARHUTLA.
2. Identifikasi kriteria AHP. Setelah menetapkan tujuan, langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif. Kriteria ini meliputi faktor-faktor penting yang memengaruhi proses pengambilan keputusan. Kriteria-kriteria yang ditentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
 - Efektivitas Operasional
 - Ketersediaan Sumberdaya
 - Risiko Dan Dampak Lingkungan

3. Pembentukan Hirarki. Hierarki adalah susunan yang menunjukkan hubungan antara tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif dalam sebuah struktur membentuk seperti pohon hirarki (hierarchical tree). Pada tingkat paling atas terdapat tujuan utama, diikuti oleh kriteria dan subkriteria di tingkat tengah, serta alternatif di tingkat paling bawah. Penyusunan hierarki ini membantu memecah masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, sehingga setiap elemen dapat dianalisis dengan lebih terstruktur dan sistematis.

4. Analisis perbandingan berpasangan (pairwise comparison). Pada tahap ini, setiap elemen pada satu tingkat hierarki dibandingkan secara berpasangan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap elemen di tingkat yang lebih tinggi. Perbandingan ini umumnya dilakukan menggunakan skala preferensi tertentu, seperti skala 1–9 yang dikembangkan oleh Saaty (1980). Sebagai contoh, kriteria "sumberdaya manusia" dibandingkan dengan "manajemen dan organisasi" untuk menentukan elemen mana yang lebih prioritas. Hasil perbandingan ini kemudian digunakan untuk menyusun matriks perbandingan.

Most Important	Neutral								Most Important
Element A	9	7	5	3	1	3	5	7	9
Skala perbandingan Saaty (1980)									

Tabel 1. Skala Perbandingan Saaty

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua Elemen sama pentingnya (equal importance)
3	Elemen yang satu lebih sedikit penting daripada
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya

7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada
9	Satu element jelas lebih mutlak penting daripada
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan pertimbangan yang berdekatan (compromise values)
Kebalikan dari nilai diatas (Reciprocal)	Jika elemen (x) mempunyai nilai lebih tinggi dari elemen lain (y), maka elemen (y) mempunyai nilai yang berkebalikan ketika dibandingkan dengan elemen (x)

Tabel 2. Matrix Perbandingan Berpasangan

Variabel	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria n
Kriteria 1				
Kriteria 2				
Kriteria 3				
Kriteria n				

5. Penentuan bobot relatif. Hitung eigenvector dari matriks perbandingan pairwise untuk menentukan bobot relatif dari setiap kriteria.

- Menentukan Weighted Sum Vector (WSV)
- WSV dihitung dengan cara mengalikan matrix perbandingan berpasangan dengan nilai eigen matrix perbandingan berpasangan
- $WSV = AW$
- WSV :Weighted sum vector
- A :matrix perbandingan berpasangan
- W : Eigen Vector
- Menghitung consistence Vector (CV)
- CV dihitung dengan cara membagi hasil dari WSV dengan nilai eigen matrix perbandingan berpasangan.

$$CV = \frac{WSV}{W}$$

- CV : Consistence Vector
 WSV : Weighted Sum Vector
 W : Eigen Vector

- Menghitung lambda
 Lambda adalah nilai rata-rata CV

$$\lambda = \frac{\sum CV}{n}$$

- Lambda : Nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria
 CV : Consistence Vector
 n : Jumlah matrix perbandingan suatu kriteria

6. Penentuan Skor alternatif. Hitung skor alternatif dengan mengalikan bobot relatif dari setiap kriteria dengan jawaban dari kuisioner untuk setiap alternatif.

7. Pemeriksaan Consistency Ration (CR). Menghitung rasio konsistensi (Consistency Ratio—CR) untuk memastikan penilaian perbandingan berpasangan konsisten.

Langkah menghitung CR:

- a) Hitung Indeks Konsistensi (CI) menggunakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

di mana n adalah jumlah kriteria.

b) Hitung CR menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

di mana RI adalah Indeks Acak berdasarkan tabel standar (nilai RI tergantung jumlah kriteria).

- c) Jika $CR < 0.1$ maka perbandingan dianggap konsisten. Jika tidak, matriks perlu diperbaiki
8. Penentuan keputusan (alternatif terbaik). Dalam tahapan ini disimpulkan hasil pengolahan data menggunakan metode AHP yang paling sesuai dengan tujuan keseluruhan. Urutkan nilai hasil tersebut dari yang paling tinggi ke paling rendah. Alternatif dengan nilai paling tinggi adalah pilihan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

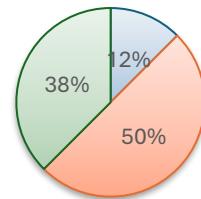
Hasil Analisis Komparatif.

Hasil analisis komparatif terhadap pelaksanaan penanggulangan kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) di PT XYZ Zona Rokan menunjukkan bahwa tingkat pemenuhan terhadap regulasi dan standar seperti ISO 22320, NFPA 1600, Undang-Undang No. 24 Tahun 2007, dan PP No. 21 Tahun 2008 masih tergolong *rendah*. Dari delapan aspek yang dikaji, hanya satu yang dinilai sesuai, sementara tiga berada dalam kategori kurang sesuai, dan empat lainnya belum memenuhi ketentuan.

Kelemahan paling signifikan ditemukan pada ketiadaan sistem peringatan dini, belum tersusunnya dokumen pemulihan pascabencana yang menyantumkan tentang KARHUTLA, absennya penilaian risiko khusus untuk KARHUTLA, serta belum dilaksanakannya program pemberdayaan masyarakat. Di sisi lain, aspek pelatihan dan personel telah menunjukkan kemajuan meskipun masih perlu peningkatan dari sisi

evaluasi dan keberlanjutan program. Secara keseluruhan, kondisi ini menunjukkan perlunya upaya perbaikan yang menyeluruh dalam hal teknis, koordinasi kelembagaan, serta pelibatan masyarakat guna mendukung sistem penanggulangan kebakaran yang lebih efektif dan sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Presentasi Kesesuaian Implementasi dalam penanggulangan KARHUTLA di PT XYZ Zona Rokan



Gambar 2. Presentasi kesesuaian implementasi dalam penanggulangan KARHUTLA

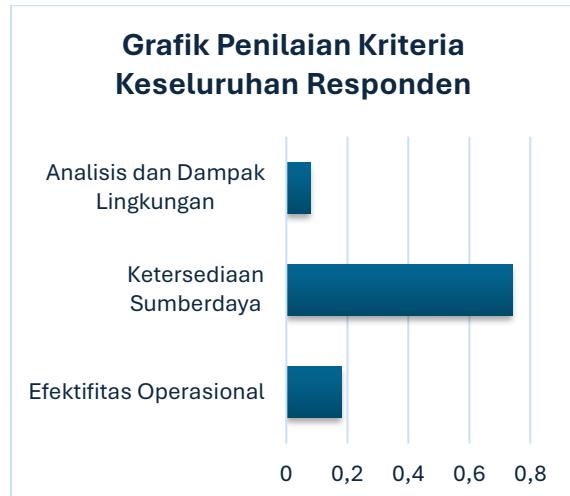
Secara umum, tingkat kesesuaian implementasi strategi penanggulangan KARHUTLA di PT XYZ Zona Rokan terhadap regulasi nasional dan standar internasional masih *rendah*, dengan mayoritas elemen (50%) masuk dalam kategori “tidak sesuai”. Hal ini menandakan perlunya:

- Penyusunan dokumen teknis spesifik membahas tentang KARHUTLA, terutama untuk Prosedur (Sistem Tata Kerja), sistem peringatan dini, dan recovery plan
- Peningkatan kerja sama lintas sektor dengan pemerintah (BPBD atau BNPB), Pemerintah Daerah Setempat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Eksternal Stakeholder lainnya khusus penanganan KARHUTLA yang diikat dalam dokumen formal seperti Memorandum of Understanding (MoU)

- Program pemberdayaan masyarakat berbasis risiko;
- Peremajaan peralatan dan pengadaan peralatan pemadam yang belum tersedia untuk meningkatkan keandalan operasional

Hasil Analisis AHP

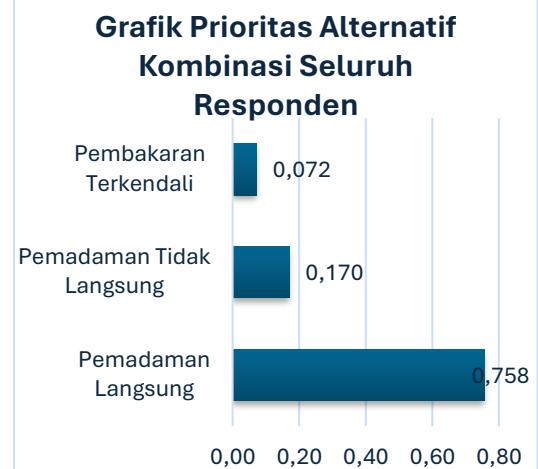
Hasil Pengujian kuesioner dari masing-masing responden terkait pemilihan strategi penanggulangan kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) di wilayah Heavy Oil, Duri Field PT XYZ Zona Rokan dilakukan menggunakan software Expert Choice. Pengolahan data ini menghasilkan nilai pada setiap kriteria berdasarkan alternatif strategi yang telah ditetapkan, dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik penilaian kriteria keseluruhan responden

- Pada hasil analisis data AHP menggunakan software expert choice, dari tiga kriteria yang sudah ditentukan yaitu efektifitas operasional, ketersediaan sumberdaya serta risiko dan dampak lingkungan, maka kriteria yang memiliki bobot nilai paling tinggi adalah Ketersediaan Sumberdaya dengan nilai 0,741 atau 74,1 % dikarenakan ketersediaan sumberdaya merupakan pondasi utama dalam penanggulangan KARHUTLA. Yang kedua yaitu efektifitas operasional dengan bobot nilai 0,181 atau 18,1%. Efektifitas operasional merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam menjalankan strategi KARHUTLA.

Ketiga yaitu risiko dan dampak lingkungan dengan bobot nilai 0,078 atau 7,8%. Meskipun mendapatkan nilai yang paling kecil, aspek risiko dan dampak lingkungan juga menjadi perhatian dalam penerapan strategi penanggulangan KARHUTLA.



Gambar 4. Grafik prioritas alternatif kombinasi seluruh responden

- Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis alternatif strategi AHP, strategi yang paling direkomendasikan untuk diterapkan di PT XYZ Zona Rokan adalah strategi pemadaman langsung, dengan bobot tertinggi sebesar 0,758 atau 75,8%. Alternatif kedua adalah strategi pemadaman tidak langsung, yang memiliki bobot 0,170 atau 17%. Sedangkan pembakaran terkendali menjadi alternatif terakhir dengan bobot sebesar 0,072 atau 7,2%.
- Hasil pengolahan data terhadap alternatif dan kriteria diatas digunakan sebagai dasar dalam membentuk suatu keputusan untuk menentukan urutan prioritas strategi penanggulangan KARHUTLA di wilayah Heavy Oil Duri Field PT XYZ Zona Rokan. Dari proses analisis tersebut diperoleh rekomendasi prioritas strategi yang dapat dijadikan pedoman dalam implementasi upaya penanggulangan kebakaran hutan dan lahan di area tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil evaluasi melalui analisis komparasi menunjukkan bahwa penerapan regulasi dan standard baik ISO 22320: Security and resilience - Emergency management - Guidelines for incident management, NFPA 1600, UU no. 24 tahun 2007, dan PP No.21 tahun 2008 di PT XYZ Zona Rokan masih berada pada tingkat kesesuaian yang rendah bila dibandingkan dengan ketentuan regulasi nasional dan acuan standar internasional. Dari seluruh elemen yang dianalisis, separuhnya atau 50% berada pada kategori "tidak sesuai", menandakan adanya celah serius dalam kesiapsiagaan dan penanganan kejadian kebakaran hutan maupun lahan. Kondisi ini menuntut adanya langkah strategis yang terencana dan terukur. Pertama, perusahaan perlu segera menyusun dokumen teknis yang spesifik untuk penanggulangan KARHUTLA. Dokumen ini mencakup prosedur atau Tata Kerja Organisasi (TKO) yang rinci, sistem peringatan dini yang terintegrasi, serta recovery plan yang menjamin proses pemulihan pascakebakaran dapat berlangsung efektif. Kedua, sinergi lintas sektor menjadi hal yang tidak bisa ditawar. Kolaborasi aktif dengan instansi pemerintah seperti BPBD, BNPB, Kementerian Lingkungan Hidup, pemerintah daerah, serta pihak eksternal lainnya, perlu diformalkan melalui Memorandum of Understanding (MoU) sehingga kerja sama memiliki dasar hukum dan operasional yang jelas. Ketiga, perusahaan perlu menginisiasi program pemberdayaan masyarakat berbasis risiko. Program ini bertujuan membangun kapasitas dan kesadaran warga sekitar agar mereka dapat menjadi garda terdepan dalam deteksi dini, pencegahan, dan respons cepat terhadap potensi kebakaran. Terakhir, aspek

teknis operasional juga harus diperkuat melalui peremajaan peralatan pemadam yang sudah usang dan pengadaan unit peralatan yang saat ini belum tersedia. Hal ini penting untuk memastikan keandalan dan efektivitas penanggulangan kebakaran di lapangan.

2. Dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa metode Analytical Hierarchy Process (AHP) memiliki peran strategis sebagai alat bantu pengambilan keputusan, khususnya dalam konteks penentuan prioritas strategi penanggulangan kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) di PT XYZ Zona Rokan. AHP memungkinkan pemangku kepentingan untuk melakukan penilaian secara sistematis terhadap berbagai alternatif dengan mempertimbangkan kriteria yang relevan, sehingga keputusan yang dihasilkan lebih terarah dan berbasis pada prioritas risiko yang nyata di lapangan.

Dari sudut pandang akademis, hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi literatur manajemen Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L). Hasil ini menunjukkan bahwa strategi yang dianggap paling efektif dalam penanggulangan kebakaran tidak selalu harus dibagi secara seimbang di antara berbagai alternatif, melainkan perlu difokuskan pada opsi dengan tingkat efektivitas tertinggi. Dalam hal ini, pemadaman langsung dinilai sebagai strategi yang dominan dan paling relevan untuk kondisi operasional di PT XYZ Zona Rokan.

Lebih jauh, hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa keberhasilan pengelolaan Manajemen K3L, khususnya dalam penanggulangan KARHUTLA, sangat bergantung pada pemilihan strategi yang tepat, bukan sekadar pada diversifikasi upaya. Dengan kata lain, pendekatan manajemen yang mengutamakan efektivitas nyata di lapangan akan mampu meminimalkan risiko terhadap keselamatan pekerja,

melindungi aset vital perusahaan, serta menjaga kelestarian lingkungan.

Kontribusi empiris ini memperkaya literatur akademis dengan memberikan bukti nyata bahwa AHP bukan hanya bermanfaat dalam pengambilan keputusan manajerial, tetapi juga dapat dijadikan sebagai kerangka metodologis yang efektif dalam mengintegrasikan aspek teknis, manajemen keselamatan kerja, dan keberlanjutan lingkungan dalam satu sistem pengelolaan risiko yang komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldari, E.F., 2022. "Strategi Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Dalam Penanggulangan Kebakaran Bangunan di Kota Pekanbaru Provinsi Riau". Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri.
- Andini, F.N., Anggraeiny, R. and Susilowati, T., 2020. "Upaya Dinas Pemadam Kebakaran Dalam Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Di Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda". *Journal Administrasi Negara*, 8(1), pp.8978-8990.
- Achyar, A.M., 2023. Strategi Pencegahan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah.
- Chandya, Tiwi. (2021). Manajemen Strategi Badan Penanggulangan Bencana Daerah dalam Pencegahan Kebakaran Hutan di Kabupaten Ketapang. Volume 4 - NO. 1 – April 2021 P-ISSN: 2614-2120 E-ISSN: 2614-2104
- Efendi, Z. ,Fadlan kalma, Arieska, 2023. "Strategi dinas satuan polisi pamong praja dan pemadam kebakaran dalam menanggulangi bencana kebakaran di kabupaten kerinci. *jurnal administrasi nusantara maha*", 5(10), pp.1039-1051.
- Firmansyah, A., Ahmad, M. and Wijayanto, H., 2024. "Strategi komunikasi kebijakan dinas pemadam kebakaran dalam pencegahan dan penanggulangan kebakaran di permukiman padat kecamatan kebon jeruk jakarta barat. provider jurnal ilmu pemerintahan", 3(1), pp.01-16.
- Firda Rizky Ananda, Eko Priyo Purnomo, Aqil Teguh Fathani, Lubna Salsabila. (2022). Strategi Pemerintah Daerah Dalam Mengatasi Kebakaran Hutan Dan Lahan di Kabupaten Kotawaringin Barat. P-ISSN: 2303-2898| E-ISSN: 2549-6662 Vol. 11, No. 2, Agustus2022
- Hefty, Kira L., Jeffrey K. Gillan, Jena Trejo, and John L. Koprowski. 2024. "Effectiveness of Pre-Fire Forest Management on Post-Fire Forest Conditions in Southeastern Arizona." *Fire Ecology* 20(1). doi:10.1186/s42408-024-00318-3.
- Indah Pratiwi Anhar, Rina Mardiana, Rai Sita. 2022. Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut terhadap Manusia dan Lingkungan Hidup (Studi Kasus: Desa Bunsur, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau)
- Irawan, Bambang, and Kus Indarto. 2023. 14 Jurnal Kebijakan Publik *URBAN AREA FIRE DISASTER MITIGATION*. <https://jkp.ejournal.unri.ac.idhttps://jkp.ejournal.unri.ac.id>.
- Jena, Ratiranjan, Biswajeet Pradhan, Ghassan Beydoun, Nizamuddin, Ardiansyah, Hizir Sofyan, Muzailin Affan. 2020. Integrated model for earthquake risk assessment using neural network and analytic hierarchy process: Aceh province, Indonesia
- Leal, José Eugenio. 2020. AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method.
- Kamaruddin, I., Florensing, W., Palilingan, R. A., Salomon, G. A., Hedo, D. J. P. K., & Adri, K. 2023. Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif. Global Eksekutif Teknologi.

- Majlingová, Andrea, Kačíková, Danica, Kropil, Rudolf Hancko, Dušan. 2022. Wildland fire patterns and fire-fighting tactics in central european countries
- Mufida, Milla Rosa, and Tri Martiana. 2019. "Fire Emergency Response System In Administration Building Electrical Industry." *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* 8(1): 47–56. doi:10.20473/ijosh.v8i1.2019.47-56.
- Popovych, Vasyl, Andriy Gapalo, Igor Shukel, and Artur Renkas. 2020. "Logistic Chains of Application of Firefighting Equipment for Suppresion of Forest and Natural Ecosystems Fires." In *International Multidisciplinary GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, 499–506. doi:10.5593/sgem2020/5.1/s20.063.
- Rachman, A., Saharjo, B.H. and Putri, E.I.K., 2020. "Strategi pencegahan kebakaran hutan dan lahan di kesatuan pengelolaan hutan Kubu Raya, Ketapang Selatan, dan Ketapang Utara di Provinsi Kalimantan Barat". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2).
- Suci Rahmadhani, Zikri Alhadi. 2021. Efektivitas Kinerja Dinas Pemadam Kebakaran Kota Padang Dalam Pencegahan Bahaya Kebakaran.
- Salsabila Hamid, Nazwa Qomariah and Supriatna, Agus . 2025. Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Petugas Pemadam Kebakaran Di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo
- Soehatman Ramli. 2010. Petunjuk praktis manajemen kebakaran (fire management)
- Tiara, Jasmine, Putri Herman, ; Neneng, Weti Isnawaty, and ; Candradewini. 2022. *Jurnal Administrasi Negara* Implementasi Kebijakan Penanggulangan Dan Pencegahan Bahaya Kebakaran Di Kota Administrasi Jakarta Selatan Implementation Of Fire Prevention And Control Policies In The Administrative City Of South Jakarta.
- Wibowo, M., & Cholil, S. 2025. Analisis Penanganan Bencana di Kota Semarang 2024 menggunakan Metode AHP dan VIKOR. *Dinamik*, 30(1), 82-91.
- Wempi Feber,M. Muchlis. 2021. Kinerja Petugas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bulungan Dalam Penanganan Kebakaran Di Kecamatan Tanjung Selor Kabupaten Bulungan.
- Zhichkina, L. N., V. V. Nosov, K. A. Zhichkin, V. V. Kudryavtsev, I. A. Abdulragimov, and P. S. Burlankov. 2021. "Forest Fires and Forestry Firefighting Organization." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd. doi:10.1088/1755-1315/677/5/052123.