

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemadaman *Hotspot* Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product

Aji Dwi Komara¹, Esmeralda C. Djamal², Faiza Renaldi³

Jurusan Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi
Jl. Terusan Jenderal Sudirman Po.Box 148, Cimahi, Jawa Barat, 40513

¹ajidwikomara14@gmail.com

²esmeraldacd@yahoo.com

³faiza.renaldi@gmail.com

Abstract- Land and forest fires in Indonesia is a problem that occurs regularly every year, especially during the dry season. Riau province is an area of land and forest fire's rate highest in Indonesia million of hectares by the number of the hotspots in the thousands each year. Today, many developing fire information system provide information mapping distribution of the hotspot. However, in the implementation of extinction hotspot is not an easy task if you rely on the distribution map hotspot. Hotspot appears to have the characteristics and different levels of danger to the surrounding environment. In minimizing the adverse impacts of fires and loss of surplus large, decision makers must prioritize hotspots for quenched by extensive hotspot, distance from the water source, time taken, kind of land, distance of road, distance from the post, direction of the wind, distance from the settlement, distance from the sanctuary, distance from the surface of the productive land and slope. Several previous studies use the Analytic Hierarchy process (AHP) and the weighted product (WP) to aid decision-making. The AHP method in this study is used to search criteria weights, while WP is used for ranking priority of hotspots. The result of this research is a priority ranking of hotspots to extinguish with the data accuracy of 91%.

Keywords -Land and forest fires, hotspot, decision support system, analytic hierarchy process, weighted product

I. PENDAHULUAN

Hutan dan lahan merupakan sumber daya alam yang sangat potensial untuk dimanfaatkan bagi pembangunan Nasional. Kendati demikian terhadap hutan dan lahan sering terjadi ancaman dan gangguan sehingga menghambat upaya-upaya pelestariannya. Salah satu bentuk ancaman dan gangguan tersebut adalah kebakaran hutan dan lahan (Karhutla). Kebakaran ini mengakibatkan kerugian besar dibidang ekonomi, yang kemudian menyebar luas ke masalah kesehatan, peningkatan kemiskinan lokal, dan hilangnya keanekaragaman hayati.

Kebakaran hutan terparah terjadi tahun 1997/1998 dengan luas areal terbakar 11,69 juta hektar dan terluas terjadi di Pulau Sumatera dengan luas areal terbakar 2,07 juta hektar[1]. Dinas Kehutanan Provinsi Riau dan Manggala Agni mencatat bahwa hutan dan lahan yang terbakar di wilayah Riau sampai dengan 29 Maret 2014 mencapai 5.434 ha dengan jumlah *hotspot* mencapai 1.272 titik. Empat wilayah yang selalu terpantau jumlah *hotspot* yang banyak pada Februari dan Maret tahun ini di wilayah Bengkalis, Pelalawan, Dumai, dan Siak[2].

Saat ini, dengan bantuan teknologi modern seperti komputer, alat telekomunikasi dan internet banyak berkembang sistem informasi kebakaran yang memberikan informasi yang memetakan titik lokasi api (*hotspot*) disuatu daerah. Namun, seringkali informasi mengenai daerah rawan kebakaran hanya menampilkan daerah rawan kebakaran yang disajikan tidak jelas, serta tidak didasari atas metode pengolahan yang secara metodologi tidak konsisten, sehingga cenderung subyektif dan tergantung dari pengolahan data. Kendati demikian, tidaklah cukup dengan informasi pemetaan sebaran *hotspots* saja tanpa adanya tindakan lanjut untuk memadamkan *hotspot*. Namun, itu bukanlah perkara yang mudah dalam pelaksanaannya, *hotspot* yang muncul mempunyai karakteristik dan tingkatan bahaya yang berbeda terhadap lingkungan disekitarnya. Pengambil keputusan dalam menentukan *hotspot* untuk dipadamkan harus memperhatikan kriteria luas *hotspot*, jarak dari sumber air, waktu yang ditempuh, jenis tanah, jarak dari jalan, jarak dari posko, arah mata angin, jarak dari pemukiman, jarak dari suaka alam, jarak dari lahan produktif dan kelengkapan permukaan dalam meminimalisir dampak buruk kebakaran dan kerugian yang lebih besar.

Oleh karena itu dengan memanfaatkan kemajuan teknologi, dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) untuk menentukan

hotspot kebakaran hutan dan lahan yang menjadi prioritas utama untuk dipadamkan berdasarkan metode dan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Analytic Hierarchy Process dapat berguna dalam pengambilan keputusan dari beberapa alternatif berbeda dengan banyak kriteria yang menentukan [3]. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan terhadap pemilihan asuransi dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process dengan kriteria yang terdiri dari *brand image* perusahaan, besar premi, kemudahan prosedur klaim, dan lain sebagainya sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Hasil pengujian penelitian ini mencapai 91% [4].

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini akan membangun sistem pendukung keputusan dalam menentukan *hotspot* yang menjadi prioritas utama untuk dipadamkan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product, yang diharapkan dapat membantu pihak-pihak yang terkait dalam kegiatan pengendalian dan pemadaman kebakaran hutan dan lahan.

II. METODE

A. Pengumpulan Data

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) adalah Suatu peristiwa kebakaran, baik alami maupun oleh perbuatan manusia, yang ditandai dengan penjalaran api dengan bebas serta konsumsi bahan bakar hutan dan lahan yang dilaluinya [5]. Hotspot atau titik panas adalah indikator kebakaran hutan yang mendeteksi suatu lokasi yang memiliki suhu relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di sekitarnya [6].

Sejak tanggal 1 Januari 2012 hingga akhir Agustus 2012 di wilayah Sumatera, terdapat 1.665 titik panas (*hotspot*) dengan perkiraan areal yang terbakar mencapai 1.300 hektar, 300 hektar dikawasan hutan terutama di Taman Nasional Bukit Duabelas dan Taman Nasional Berbak Taman Nasional dan sisanya 1.000 hektar terjadi dilahan masyarakat [2]. Faktor –faktor yang mempunyai hubungan signifikan dengan dengan kejadian kebakaran yaitu curah hujan, vegetasi, suhu dan kelembaban, serta manusia [1]. Dinas Kehutanan Provinsi Riau mencatat bahwa hutan dan lahan yang terbakar di wilayah Riau sampai dengan 14 Maret 2014 mencapai 2.123 ha. Kebakaran yang terbesar terjadi di kawasan Hutan Tanaman Industri (HTI) seluas 652 ha. Sementara itu Manggala Agni yang di bawah Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) melaporkan luasan kawasan konservasi yang terbakar mencapai 5.434 ha hingga 29 Maret 2014 [7] [2]. Dari jumlah *hotspot* yang muncul disuatu area tersebut, perlu dilakukan perangkaan berdasarkan prioritasnya untuk meminimalisir dampak buruk dan kerugian yang lebih besar. Namun, banyaknya alternatif dan atribut memberikan kompleksitas perhitungan perangkaan alternatif dalam pengambilan keputusan penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan.

B. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini, menganalisa kebutuhan penelitian ini, berdasarkan data yang sudah diperoleh, dan metode yang akan digunakan. Setelah itu melakukan studi literatur seputar metode yang digunakan.

C. Identifikasi Kriteria

Dalam proses pengambilan keputusan dibutuhkan adanya kriteria sebelum memutuskan suatu alternatif pilihan. Kriteria digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur tingkat pencapaian tujuan. Kriteria adalah standar penentuan atau aturan-aturan dasar yang mana alternatif keputusan-keputusan diurutkan menurut keinginan kriteria itu sendiri.

Penelitian sebelumnya memiliki kriteria *brand image* perusahaan, besar premi yang harus dibayarkan dan kemudahan prosedur klaim pada kasus pemilihan asuransi [4], pada kasus pemilihan mahasiswa berprestasi memiliki kriteria nilai IPK, ekstrakurikuler yang diikuti dan nilai bahasa Inggris [8], pada kasus pemilihan supplier memiliki kriteria *on-time delivery*, kualitas product, harga, fasilitas dan teknologi, respon terhadap kebutuhan pelanggan, profesional pegawai, kualitas hubungan dengan *vendor* [3], pada kasus pemilihan sepeda motor memiliki kriteria merk motor, jenis motor, harga, kapasitas mesin dan pemakaian bahan bakar [9] dan pada kasus peminatan SMA memiliki kriteria data nilai raport SMP, nilai Ujian Nasional SMP dan minat siswa [10].

Terdapat sebelas kriteria dalam penelitian penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan [11] [12], yaitu:

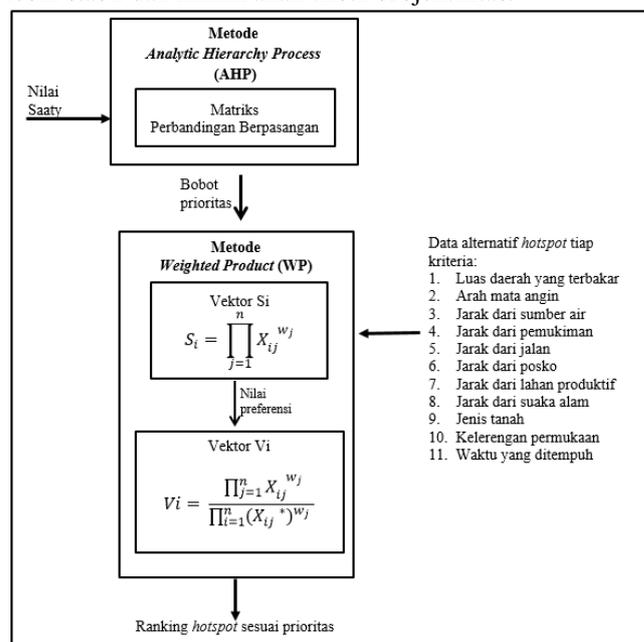
1. Luas daerah yang terbakar
Luas daerah yang terbakar merupakan kriteria yang penting dalam penentuan prioritas untuk pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan. Semakin luas daerah yang terbakar, maka semakin tinggi pengaruh terhadap nilai prioritasnya.
2. Arah mata angin
Angin menyebabkan api menyala semakin besar dan membahayakan daerah sekitarnya. Arah mata angin terdiri dari utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, dan barat laut. Arah mata angin dinilai sesuai arah mata angin yang bergerek searah dengan pergerakan api akan memiliki nilai semakin tinggi.
3. Jarak dari sumber air
Tersediannya air yang melimpah akan memudahkan pemadaman kebakaran. Semakin dekat jarak *hotspot* dengan sumber air, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
4. Jarak dari pemukiman
Jarak *hotspot* dari pemukiman harus diperhitungkan dengan tepat, karena dapat menimbulkan kerugian materil dan bahaya bagi orang-orang yang berada dipemukiman tersebut.

- Semakin dekat jarak *hotspot* ke pemukiman, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
5. Jarak dari jalan
Jarak *hotspot* dari jalan memudahkan akses jalan bagi regu pemadam kebakaran untuk melaksanakan kegiatan pemadaman. Semakin dekat jarak *hotspot* ke jalan, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
 6. Jarak dari posko
Jarak *hotspot* dari pos regu pemadam memungkinkan penindakan pemadaman kebakaran akan lebih cepat ditangani karena regu pemadam akan lebih cepat sampai di daerah yang terbakar. Semakin dekat jarak *hotspot* ke pos pemadam, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
 7. Jarak dari lahan produktif
Lahan produktif di antaranya lahan pertanian, perkebunan dan hutan tanaman industri. Semakin dekat jarak *hotspot* ke lahan produktif, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
 8. Jarak dari suaka alam
Suaka alam yang menjadi kriteria penting dalam pencegahan pemadaman kebakaran di antaranya suaka margasatwa serta hutan lindung. Semakin dekat jarak *hotspot* ke suaka, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
 9. Jenis tanah
Jenis tanah terdiri dari tanah gambut dan non-gambut. Tanah gambut merupakan jenis tanah yang sulit untuk dipadamkan ketika kebakaran terjadi, karena kandungan dalam tanahnya yang dapat menjadi sumber bahan bakar api.
 10. Kelerengan permukaan
Kelerengan permukaan suatu daerah sangat diperhatikan dalam kegiatan pemadaman kebakaran, karena menjadi kendala bagi regu pemadam dalam menjangkau daerah tersebut. Semakin datar permukaan, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.
 11. Waktu yang ditempuh
Waktu yang dapat ditempuh ke *hotspot* oleh regu pemadam sangat mempengaruhi kecepatan dalam penindakan pemadaman kebakaran. Semakin cepat waktu yang dapat ditempuh, maka semakin tinggi nilai pengaruh terhadap prioritasnya.

D. Gambaran Umum Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemadaman Hotspot Krhutla

Rancangan umum sistem yang akan dibangun dari sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan terdiri dari dua proses utama yaitu pertama proses pembobotan kriteria

menggunakan metode Analytic Hierarchy Process dan kedua proses perankingan alternatif menggunakan metode Weighted Product. Analytic Hierarchy Process digabungkan dengan Weighted Product dengan tujuan untuk memperoleh hasil rekomendasi yang lebih baik dan objektif. Kombinasi kedua metode ini memanfaatkan kelebihan dari masing-masing metode. Analytic Hierarchy Process memiliki kelebihan dalam penentuan bobot dan hirarki kriteria, sedangkan Weighted Product memiliki kelebihan dalam proses pemeringkatan alternatif menggunakan fungsi preferensi dan bobot yang berbeda-beda. Dengan kata lain, karena Weighted Product kurang mendukung penentuan bobot dan hirarki kriteria serta tidak memiliki jaminan/perlindungan konsistensi ketika menentukan bobot seperti Analytic Hierarchy Process. Sementara itu, Analytic Hierarchy Process juga tidak sebegitu Weighted Product dalam perhitungan dan pemeringkatan. Oleh karena itulah, AHP digabungkan dengan Weighted Product. Kombinasi Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product ini diharapkan dapat menghasilkan peringkat yang lebih stabil dan minim akan unsur subjektivitas.



Gambar 1 Rancangan Umum Sistem

Gambar 1 merupakan proses penyelesaian masalah dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product, yaitu:

1. Input

Variabel input dari penelitian ini yaitu data nilai kepentingan kriteria untuk input ke proses pembobotan kriteria menggunakan metode Analytic Hierarchy Process. Data bobot prioritas dan data alternatif hotspot tiap kriteria untuk input ke proses perankingan alternatif menggunakan metode Weighted Product. Data sebaran hotspot Provinsi Riau mulai dari bulan Desember 2014 sampai dengan bulan Februari 2015 dapat dilihat pada TABEL I.

TABEL I
DATA HOTSPOT PROVINSI RIAU

No	Tanggal	Lokasi	Jml	LDT (m ²)	AMA	JSA (km)	JPE (km)	JJ (km)	JP (km)	JLP (km)	JSU (km)	JT	KP (m)	WT (jam)
1	17-12-14	Indragiri Hulu	1	1	Timur laut	23	20	20	23	17	2	Non gambut	2	8
2	03-01-15	Indragiri Hilir	1	1	Timur	13	17	17	13	15	3	Gambut	0	4
3	03-01-15	Kepulauan Meranti	1	2	Timur	7	7	7	7	7	1	Gambut	0	2
...
166	28-02-15	Siak	1	1	Selatan	7	19	19	7	19	7	Gambut	0	3

Keterangan:

- Jml : Jumlah hotspot
- LDT : Luas daerah yang terbakar
- AMA : Arah mata angin
- JSA : Jarak dari sumber air
- JPE : Jarak dari pemukiman
- JJ : Jarak dari jalan
- JP : Jarak dari posko
- JLP : Jarak dari lahan produktif
- JSU : Jarak dari suaka alam
- JT : Jenis tanah
- KP : Kelerengan permukaan
- WT : Waktu tempuh

2. Proses

Terdapat dua proses dalam penelitian ini yaitu pertama proses pembobotan kriteria menggunakan metode Analytic Hierarchy Proses. Kedua proses perankingan alternatif menggunakan metode Weighted Product yang dimulai dari perhitungan Vektor S_i untuk mendapatkan nilai preferensi, kemudian perhitungan Vektor V_i yang digunakan untuk perankingan alternatif.

3. Output

Output dari penelitian ini adalah rangking untuk usulan prioritas utama pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan.

III. DASAR TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Definisi sistem adalah sekumpulan hal atau kegiatan atau elemen atau subsistem yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan [8]. Sistem pendukung keputusan yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil [8]. Penelitian sebelumnya dilakukan pada kasus pemilihan asuransi [4], pemilihan

mahasiswa berprestasi [8], pemilihan supplier [3], pemilihan sepeda motor [9] dan peminatan SMA [10].

B. Pembobotan

Pembobotan adalah penentuan derajat kepentingan atau bobot dari setiap kriteria yang ditetapkan. Penentuan bobot dinilai sangat penting karena akan mempengaruhi nilai total akhir dari setiap pilihan keputusan. Beberapa metode atau cara dalam penentuan bobot yaitu:

1. Pemberian bobot secara langsung kepada setiap kriteria.

Pemberian bobot seperti ini sangat bersifat subyektif karena penilaian setiap kriteria akan terpisah. Di sini seseorang akan memberikan bobot secara langsung tanpa melakukan perbandingan relatif terhadap kriteria yang lainnya. Pemberian bobot ini bisa dilakukan oleh orang yang mengerti, paham, dan berpengalaman dalam menghadapi masalah keputusan yang dihadapi.

Metode yang biasa digunakan dalam teknik pembobotan ini di antaranya Simple Additive Weighting dan Weighted Product [10][9].

2. Penentuan bobot dengan Metode Eckenrode
- Konsep dari pembobotan ini adalah dengan melakukan perubahan urutan menjadi nilai, dimana urutan 1 dengan tingkat (nilai) yang tertinggi, urutan 2 dengan tingkat (nilai) dibawahnya, dan seterusnya.

Metode yang biasa digunakan dalam teknik pembobotan ini yaitu Analytic Hierarchy Process [3][4][8].

Pada penelitian penentuan prioritas pemadaman *hotspot* karhutla pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process yang hasilnya kemudian digunakan untuk perankingan *hotspot* pada metode Weighted Product.

C. Perangkingan

Perankingan berasal dari kata rangking yaitu urutan atau kedudukan. Jadi, perangkingan adalah suatu teknik atau cara untuk melakukan pengurutan pada suatu kedudukan. Teknik yang biasa digunakan dalam perangkingan adalah Analytic Hierarchy Process[3][4], Weighted Product[10][9], Promethee[8], TOPSIS dan Simple Additive Weighting.

Pada penelitian ini digunakan metode Weighted Product dalam melakukan proses perangkingan. Bobot kriteria yang dihasilkan dari metode Analytic Hierarchy Process kemudian dilanjutkan oleh metode Weighted Product untuk menghasilkan rangking dari *hotspot*.

D. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process(AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. AHP pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada suatu skala preferensi di antara berbagai set alternatif. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi.

AHP ini juga banyak digunakan pada keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan, alokasi sumberdaya dan penentuan prioritas dari strategi-strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik. Jadi, AHP merupakan analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan pendekatan sistem, dimana pengambil keputusan berusaha memahami suatu kondisi sistem dan membantu melakukan prediksi dalam mengambil keputusan.

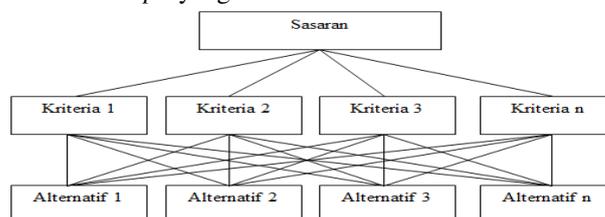
Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “ekspert” sebagai input utamanya. Kriteria ekspert disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di dunia dan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi[8].

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode yang digunakan untuk mencari ranking dari berbagai alternatif dalam pemecahan suatu masalah[4]. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan untuk pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi[8], pemilihan asuransi[4] dan pemilihan *supplier*[13].

Prinsip dasar yang harus dipahami dalam metode AHP yaitu[4]:

1. *Decomposition* adalah membagi problema yang utuh menjadi unsur – unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 2:

- 1) Tingkat pertama: Sasaran, pada penelitian ini yang menjadi sasaran atau tujuan yaitu rangking prioritas *hotspot*.
- 2) Tingkat kedua : Kriteria, pada penelitian ini yang menjadi kriteria yaitu luas daerah yang terbakar, jarak dari sumber air, waktu yang ditempuh, jenis tanah, jarak dari jalan, jarak dari posko, arah mata angin, jarak dari pemukiman, jarak dari suaka alam, jarak dari lahan produktif, dan keterlerangan permukaan.
- 3) Tingkat ketiga : Alternatif – alternatif, pada penelitian ini yang menjadi alternatif yaitu *hotspot* yang muncul disuatu area.



Gambar 2 Struktur dekomposisi AHP

2. *Comparative Judgement* merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen – elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk *matriks pairwise comparisons* yaitu matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Nilai numerik yang digunakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty[14], seperti pada TABEL II berikut ini:

TABEL II

SKALA SAATY

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen

		pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan.

3. *Synthesis of Priority* dilakukan dengan menggunakan *eigen vector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.
4. *Logical Consistency* merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen vector* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki kemudian diperoleh suatu vektor *compositetertimbang* yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

Sebagaimana langkah yang dijelaskan oleh Saaty, metode AHP dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan cara sebagai berikut[8]:

1. Membuat struktur hierarki, yang terdiri atas:
 - a) Level pertama adalah tujuan
 - b) Level kedua adalah kriteria
 - c) Level ketiga adalah alternatif
2. Proses perhitungan bobot prioritas suatu kriteria, yaitu:
 - a) Membuat matriks perbandingan untuk setiap kriteria/subkriteria
 - b) Menjumlahkan setiap baris (\sum baris) dalam satu kolom, pada matriks perbandingan suatu kriteria atau subkriteria
 - c) Menjumlahkan setiap kolom dalam suatu baris kemudian kemudian dibagi dengan jumlah matriks perbandingan
3. Memeriksa konsistensi matriks perbandingan suatu kriteria/subkriteria. Suatu matriks perbandingan dinyatakan konsisten jika nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 , jika nilai $CR > 0.1$ pertimbangan yang dibuat perlu diperbaiki.

Adapun langkah-langkah dalam memeriksa konsistensi adalah sebagai berikut:

- 1) Mencari λ_{maks} dengan cara sebagai berikut:
 - a) Mencari nilai rata-rata setiap kriteria/subkriteria yaitu \sum baris dibagi dengan bobotdari setiap kriteria/subkriteria yang ada.
 - b) Mencari nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria/subkriteria (λ_{maks}), yaitu dengan persamaan:

$$Wi = \frac{1}{n} \sum a_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

Wi = Bobot tujuan ke-i dari vektor bobot

n = Jumlah matriks perbandingan suatu kriteria/subkriteria

- 2) Mencari nilai *Consistency Index*(CI), yaitu dengan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

CI = *Consistency Index*

λ_{maks} = Nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria

n = jumlah matriks perbandingan suatu kriteria

- 3) Kemudian mencari *Consistency Ratio* (CR) dengan mengacu pada Tabel Nilai Indeks Random, dengan persamaan:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Indeks*

4. Melakukan perhitungan nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu kriteria yaitu dengan melakukan perhitungan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Seperti pada persamaan dibawah ini:

$$Vi = \sum j Wj Xij \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

Vi = Nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu kriteria

Wj = Bobot prioritas

Xij = Nilai alternatif pilihan suatu kriteria

i = Alternatif pilihan

j = Kriteria

5. Menghitung perankingan pada AHP dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Untuk setiap tujuan i , tetapkan matriks perbandingan berpasangan A , untuk m alternatif.
- b) Tentukan vektor bobot untuk setiap Ai yang mempreentasikan bobot relatif dari setiap alternatif ke j pada tujuan ke- i Sij .
- c) Hitung total skor dengan persamaan berikut:

$$Sj = \sum i (Sij)(Wi) \dots \dots \dots (5)$$
- d) Pilih alternatif dengan skor tertinggi.

E. Weighted Product (WP)

Weighted Product (WP) merupakan salahsatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making (MADM)*. Metode *Weighted*

Product (WP) menggunakan perkalian untuk menghubungkan nilai atribut(kriteria), dimana nilai setiap atribut (kriteria) harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut (kriteria) yang bersangkutan[9]. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan pada kasus pemilihan sepeda motor[9] dan peminatan SMA[10].

Metode *weighted product* memiliki langkah langkah sebagai berikut[9][10]:

1. Penentuan kriteria
2. Penilaian bobot kepentingan tiap kriteria
3. Penentuan *range* nilai tiap kriteria
4. Penilaian tiap alternatif menggunakan semua atribut dengan penentuan *range* nilai yang disediakan yang menunjukkan seberapa besar kepentingan antar kriteria.
5. Dari data penilaian tiap bobot atribut dan nilai alternatif dibuat matrik keputusan (X).
6. Dilakukan proses normalisasi untuk bobot kriteria.

Normalisasi kriteria dilakukan dengan menggunakan rumus.

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

W_j = Bobot kriteria,
ΣW_j = Penjumlahan bobot kriteria

7. Dilakukan proses normalisasi (S) matrik keputusan dengan cara mengalikan kriteria, atribut terlebih dahulu harus dipangkatkan dengan bobot kriteria. Pada metode *weighted product* kriteria dibagi kedalam dua kategori yaitu kriteria keuntungan (kriteria pangkat bernilai positif), dan kriteria biaya (pangkat bernilai negatif). Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung normalisasi matrik (S):

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

S_i = hasil normalisasi matrik,
X_{ij} = rating alternatif per atribut,
W_j = bobot atribut,
i = alternatif,
J = kriteria.

8. Proses preferensi (V_i) atau perankingan untuk tiap alternatif.

Proses perankingan untuk setiap alternatif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{i=1}^n (X_{ij}^*)^{w_j}} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

V_i = Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor V,
X = nilai kriteria,
w = bobot kriteria,
i = alternatif,
j = kriteria,
n = banyaknya kriteria

IV. PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK

A. Perancangan dan Pembangunan Perangkat Lunak

Pada tahapan ini dilakukan perancangan dan pembuatan perangkat lunak sistem yang dapat menentukan prioritas pemadaman hotspot karhutla.

Perancangan perangkat lunak yang digunakan adalah pemrograman berbasis obyek yang terdiri dari Business Actor, identifikasi aktor, Business Use Case, Use Case Diagram, definisi Use Case, skenario Use Case, Class Conceptual Diagram, Sequence Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, perancangan basis data, perancangan antarmuka dan perancangan algoritma.

B. Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian sistem dilakukan terhadap perangkat lunak yang dibangun berdasarkan perancangan sistem. Implementasi berkaitan dengan sistem serta antarmuka, sedangkan pengujian sistem berkaitan dengan pengujian kualitas sistem yang dibangun berdasarkan fungsional sistem yang dirancang.

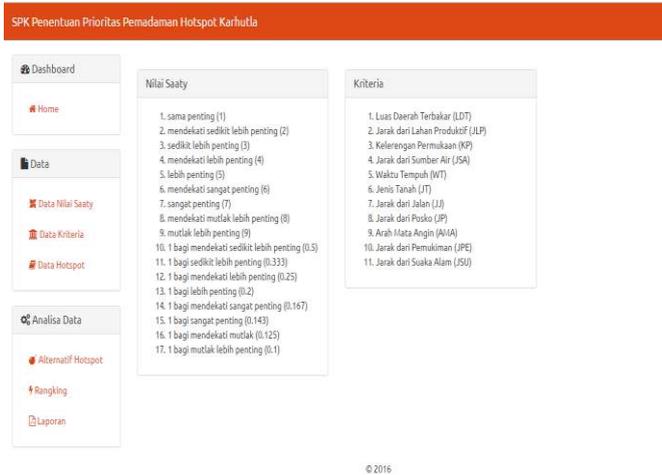
Pengujian pada penelitian ini dilakukan secara stand alone, yaitu menggunakan komputer yang tidak terhubung dengan internet. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kemudahan dalam melakukan pengelolaan terhadap pembuatan sistem, basis data yang memerlukan kapasitas besar, dan pengujian kualitas sistem. Komponen yang digunakan dalam implementasi sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemadaman hotspot kebakaran hutan dan lahan yaitu bahasa pemrograman PHP dengan XAMPP sebagai tools untuk koneksi pada database MySQL.

Teknik pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Black Box Testing yang berfokus pada pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak yang dibangun, dan tidak membahas struktur terhadap algoritma maupun baris kode dalam sistem.

Setelah melakukan tahapan penelitian seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemadaman hotspot kebakaran hutan dan lahan.

1) Antarmuka Home

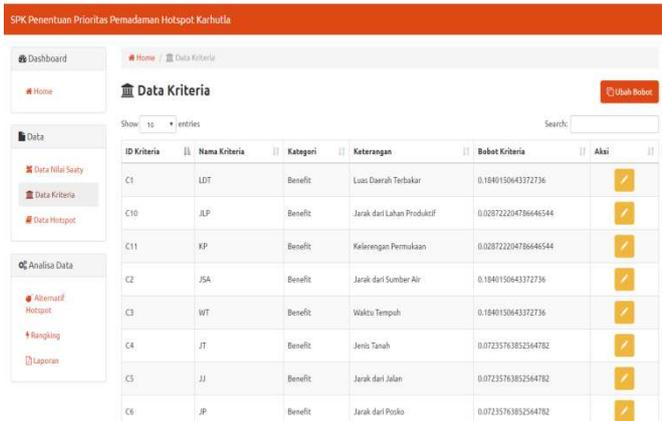
Antarmuka home merupakan tampilan awal pada saat membuka perangkat lunak. Pada implementasi antarmuka ini terdapat halaman nama sistem dan menu sistem berbentuk sidebar di sebelah kiri. Terdapat enam menu sistem pada halaman ini, yaitu: Home, Data Nilai Saaty, Data Kriteria, Data Hotspot, Alternatif Hotspot, Rangkaing dan Laporan. Tampilan antarmuka Home dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Halaman Home

2) Halaman Data Kriteria

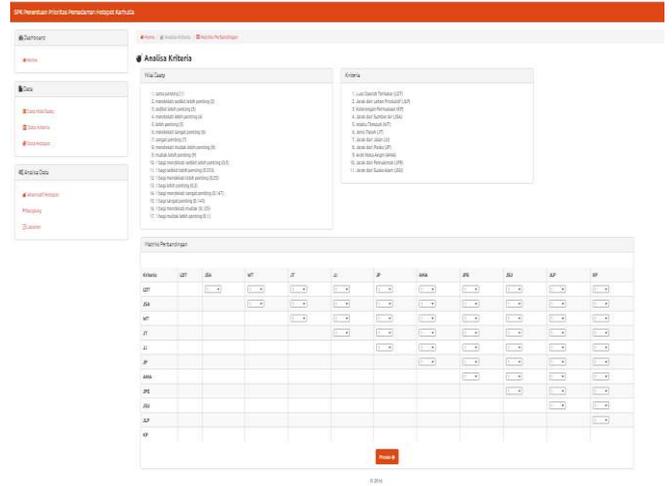
Antarmuka Data Kriteria merupakan halaman yang menampilkan data kriteria dan tabel data kriteria. Pada halaman ini terdapat tombol untuk mengelola data pada data kriteria, yaitu Ubah Data Kriteria dan Ubah Bobot Kriteria. Tampilan antarmuka Data Kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Data Kriteria

3) Halaman Ubah Bobot Kriteria

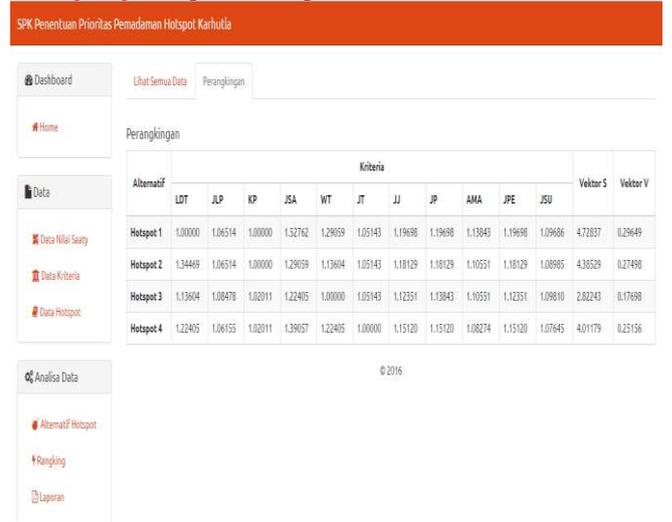
Antarmuka Form Ubah Bobot Kriteria merupakan halaman yang menampilkan form dari proses pembobotan Analytic Hierarchy Process terhadap bobot kriteria ketika pengguna akan mengubah bobot kriteria. Tampilan antarmuka Ubah Bobot Kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Halaman Ubah Bobot Kriteria

4) Halaman Perangkingan

Antarmuka Perangkingan merupakan halaman yang menampilkan hasil proses dari perangkingan Weighted Product terhadap alternatif hotspot. Tampilan antarmuka Perangkingan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Halaman Perangkingan

V. HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat menentukan prioritas pemadaman hotspot kebakaran hutan dan lahan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product. Keluaran dari sistem ini berupa ranking hotspot yang menjadi prioritas untuk pertama kali dipadamkan.

A. Penentuan Ranking Hotspot

Pada penelitian penentuan prioritas pemadaman hotspot kebakaran hutan dan lahan pencarian bobot kriteria dilakukakan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP), sedangkan untuk tahap perangkingan

dilakukan dengan menggunakan metode Weighted Product, tahapan-tahapan yang terdapat pada metode AHP dan metode Weighted Product, yaitu:

- a. Membuat struktur hirarki dan membuat matriks perbandingan

Struktur hierarchy atau tingkat kepentingan dari kriteria penentuan pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada TABEL III.

TABEL III
TINGKAT KEPENTINGAN KRITERIA

No	Kriteria
1	Luas daerah yang terbakar
2	Jarak dari sumber air
3	Waktu yang ditempuh
4	Jenis tanah
5	Jarak dari jalan
6	Jarak dari posko
7	Arah mata angin
8	Jarak dari pemukiman
9	Jarak dari suaka alam
10	Jarak dari lahan produktif
11	Kelerengan permukaan

- b. Membuat matriks perbandingan dan melakukan perbandingan berpasangan

Penentuan bobot kriteria dilakukan dengan cara melakukan pengisian matriks perbandingan berpasangan, serta membandingkan prioritas dari setiap kriteria berdasarkan tabel Saaty. Matriks perbandingan berpasangan dari setiap kriteria penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada TABEL IV.

TABEL IV
MARIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN

Kriteria	LDT	JSA	WT	JT	JJ	JP	AMA	JPE	JSU	JLP	KP
LDT	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
JSA	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
WT	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
JT	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	3	3
JJ	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	3	3
JP	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	3	3
AMA	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	3	3
JPE	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	3	3
JSU	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1
JLP	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1
KP	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1

Berdasarkan TABELIV maka diperoleh matriks perbandingan berpasangan dalam bentuk nilai desimal seperti pada Gambar 7.

	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
Jumlah	5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33

Gambar 7 Matiks Nilai Desimal

	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
1	1	1	3	3	3	3	3	3	5	5	5
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
1	1	1	3	3	3	3	3	3	5	5	5
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,33	0,33	0,33	1	1	1	1	1	1	3	3	3
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33
0,2	0,2	0,2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	1	1
5,25	5,25	5,25	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	14,99	33	33	33

Gambar 8 Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks pada Gambar 8 merupakan proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan, normalisasi matriks dilakukan dengan cara membagi dari setiap nilai matriks dengan jumlah dari baris untuk setiap matriks. Setelah proses normalisasi dilakukan, maka selanjutnya akan dilakukan pencarian nilai bobot untuk setiap kriteria. Nilai bobot untuk setiap kriteria didapatkan berdasarkan dari hasil rata-rata dari setiap penjumlahan nilai matriks secara horizontal seperti pada Gambar 9.

0,1904	0,1904	0,1904	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,1515	0,1515	0,1515	0,1842
0,1904	0,1904	0,1904	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,1515	0,1515	0,1515	0,1842
0,1904	0,1904	0,1904	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,2001	0,1515	0,1515	0,1515	0,1842
0,0628	0,0628	0,0628	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0909	0,0909	0,0909	0,0722
0,0628	0,0628	0,0628	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0909	0,0909	0,0909	0,0722
0,0628	0,0628	0,0628	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0909	0,0909	0,0909	0,0722
0,0628	0,0628	0,0628	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0909	0,0909	0,0909	0,0722
0,0628	0,0628	0,0628	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0909	0,0909	0,0909	0,0722
0,038	0,038	0,038	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0303	0,0303	0,0303	0,0286
0,038	0,038	0,038	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0303	0,0303	0,0303	0,0286
0,038	0,038	0,038	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0303	0,0303	0,0303	0,0286
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 9 Bobot

Maka diperoleh bobot untuk setiap kriteria yaitu:

- (W1) Luas daerah yang terbakar = 0,1842
- (W2) Jarak dari sumber air = 0,1842
- (W3) Waktu yang ditempuh = 0,1842
- (W4) Jenis tanah = 0,0722
- (W5) Jarak dari jalan = 0,0722
- (W6) Jarak dari posko = 0,0722
- (W7) Arah mata angin = 0,0722
- (W8) Jarak dari pemukiman = 0,0722
- (W9) Jarak dari suaka alam = 0,0286
- (W10) Jarak dari lahan produktif = 0,0286
- (W11) Kelerengan permukaan = 0,0286

Adapun sampel data *hotspot* dijadikan sebagai alternatif data untuk penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan. Sample data *hotspot* dapat dilihat pada TABEL V.

TABEL V
SAMPSEL DATA HOTSPOT

Alternatif	LDT (m ²)	JSA (km)	WT (jam)	JT 2/1	JJ (km)	JP (km)	MA (1-8)	JPE (km)	JSU (km)	JLP (km)	KP (m)
Hotspot 1	1	10	4	2	12	12	6	12	25	9	1
Hotspot 2	5	4	2	2	10	10	4	10	20	9	1
Hotspot 3	2	3	1	2	5	6	4	5	26	17	2
...
Hotspot 166	3	6	3	1	7	7	3	7	13	8	2

Setelah bobot untuk setiap kriteria diperoleh, proses selanjutnya yaitu dilakukan perankingan dengan menggunakan metode *Weighted Product*. Tahapan- tahapan yang dilakukan pada metode *Weighted Product* yaitu:

- a. Menentukan kategori untuk setiap kriteria
Penentuan kategori dalam metode *Weighted Product* diklasifikasikan menjadi kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Dalam kasus penelitian ini penentuan kategori kriteria diklasifikasikan kedalam kategori *benefit* karena tidak ada kriteria biaya.
- b. Menghitung nilai preferensi untuk alternatif
Untuk menghitung nilai alternatif pada kasus ini digunakan rumus pada persamaan (7). Dikarenakan kriteria pada kasus ini berkategori *benefit* maka untuk *wj* bernilaikan positif.

$$S1 = \begin{pmatrix} (1^{0,1842}) & (10^{0,1842}) & (4^{0,1842}) & (2^{0,0722}) & (12^{0,0722}) & (12^{0,0722}) \\ (6^{0,0722}) & (12^{0,0722}) & (25^{0,0286}) & (9^{0,0286}) & (1^{0,0286}) \end{pmatrix}$$

$$= 4,712$$

$$S2 = \begin{pmatrix} (5^{0,1842}) & (4^{0,1842}) & (2^{0,1842}) & (2^{0,0722}) & (10^{0,0722}) & (10^{0,0722}) \\ (4^{0,0722}) & (10^{0,0722}) & (20^{0,0286}) & (9^{0,0286}) & (1^{0,0286}) \end{pmatrix}$$

$$= 4,379$$

$$S3 = \begin{pmatrix} (2^{0,1842}) & (3^{0,1842}) & (1^{0,1842}) & (2^{0,0722}) & (5^{0,0722}) & (6^{0,0722}) \\ (4^{0,0722}) & (5^{0,0722}) & (26^{0,0286}) & (17^{0,0286}) & (2^{0,0286}) \end{pmatrix}$$

$$= 2,817$$

$$S4 = \begin{pmatrix} (3^{0,1842}) & (6^{0,1842}) & (3^{0,1842}) & (1^{0,0722}) & (7^{0,0722}) & (7^{0,0722}) \\ (3^{0,0722}) & (7^{0,0722}) & (13^{0,0286}) & (8^{0,0286}) & (2^{0,0286}) \end{pmatrix}$$

$$= 4,007$$

c. Menghitung nilai vektor

Menghitung nilai vektor *v* merupakan tahapan terakhir di dalam metode *Weighted Product*, nilai vektor *v* dicari untuk melakukan proses perankingan. Perhitungan vektor *v* berdasarkan pada rumus di persamaan (8). Nilai *v* didapatkan berdasarkan hasil pembagian antara nilai vektor *S* dengan jumlah seluruh nilai vektor *S*.

$$v1 = \frac{4,712}{4,712 + 4,379 + 2,817 + 4,007} = 0,296$$

$$v2 = \frac{4,379}{4,712 + 4,379 + 2,817 + 4,007} = 0,275$$

$$v3 = \frac{2,817}{4,712 + 4,379 + 2,817 + 4,007} = 0,177$$

$$v4 = \frac{4,007}{4,712 + 4,379 + 2,817 + 4,007} = 0,251$$

Dengan demikian prioritas ranking *hotspot* yang harus dipadamkan adalah pertama V1, dikarenakan memiliki persentase nilai paling besar yaitu 0,296, kedua V2 dengan nilai 0,275, ketiga yaitu V4 dengan nilai 0,251 dan keempat yaitu V3 dengan nilai 0,177.

B. Implementasi Sistem

Ranking *hotspot* yang dihasilkan sistem dapat dilihat pada TABEL VI.

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN SISTEM

Ranking	Alternatif	Hasil Vektor V
1	Hotspot 1	0,29649
2	Hotspot 2	0,27498
3	Hotspot 4	0,25156
4	Hotspot 3	0,17698

Berdasarkan hasil pengujian sistem pada TABEL VI dengan data masukan data masukan luas daerah yang terbakar, jarak dari sumber air, waktu yang ditempuh, jenis tanah, jarak dari jalan, jarak dari posko, arah mata angin, jarak dari pemukiman, jarak dari suaka alam, jarak dari lahan produktif, dan kelerengan permukaan untuk empat alternatif *hotspot* yaitu menghasilkan *hotspot* satu dengan nilai vektor *v* 0,29649, *hotspot* dua dengan nilai vektor *v*

0,27498, hotspot tiga dengan nilai 0,17698, dan hotspot empat dengan nilai vektor v 0,25156.

TABEL VII
HASIL PENGUJIAN AKURASI DATA

No	Alternatif	Oleh Sistem	Oleh Pusdalkarhutla	Keterangan
1	Hotspot 1	0,29649	0,2960	Sesuai
2	Hotspot 2	0,27498	0,2751	Sesuai
3	Hotspot 3	0,17698	0,1770	Sesuai
...
166	Hotspot 166	0,25156	0,2517	Sesuai

Hasil pengujian akurasi data yang dilakukan dengan jumlah keluaran data sebanyak 166 data yang diproses dan dibandingkan dengan hasil penentuan solusi alternatif penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan yang dilakukan oleh pihak Pusdalkarhutla terdapat 152 data yang sesuai dan 14 data yang tidak sesuai seperti pada TABEL VII, sehingga menghasilkan nilai akurasi 91%. Pengujian akurasi dapat dihitung sebagai berikut:

$$152/166 * 100\% = 91\%$$

Dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan ini memiliki hasil yang relevan sehingga dapat membantu Pusdalkarhutla dalam penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan dengan waktu pemrosesan yang singkat.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemadaman *hotspot* karhutla dengan Metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product. Hasil pengujian sistem, sistem dapat menentukan rangking *hotspot* yang menjadi prioritas untuk dipadamkan berdasarkan data masukan luas daerah yang terbakar, jarak dari sumber air, waktu yang ditempuh, jenis tanah, jarak dari jalan, jarak dari posko, arah mata angin, jarak dari pemukiman, jarak dari suaka alam, jarak dari lahan produktif, dan kelerengan permukaan yang menghasilkan output sistem yaitu alternatif *hotspots* satu menempati rangking pertama yang menjadi prioritas *hotspot* untuk dipadamkan. Hasil pengujian akurasi data yang dilakukan menghasilkan nilai akurasi sebesar 91%. Dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan ini memiliki hasil yang relevan sehingga dapat membantu Pusdalkarhutla dalam penentuan prioritas pemadaman *hotspot* kebakaran hutan dan lahan dengan waktu pemrosesan yang singkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Luca, "Kebakaran Hutan di Indonesia: Penyebab, Biaya, dan Implikasi Kebijakan," *Center for International Forestry Research*, vol. 38, no. 1, pp. 5-28, 2003.
- [2] B. Tri, "Ketangguhan Bangsa dalam Menghadapi Bencana Kebakaran Hutan Riau," *Jurnal Gema BNPB*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, 2014.
- [3] P. Ajitabh and D. S. Verma, "Supplier Selection through Analytical Hierarchy Process: A Case Study In Small Scale Manufacturing Organization," *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, vol. 4, no. 5, pp. 1428-1433, 2013.
- [4] I. S. Dana and R. F. Sari, "Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process Dalam Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Asuransi," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 100-109, 2014.
- [5] A. C. Wahyu, Suryadiputra, B. H. Saharjo and L. Siboro, *Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands in Indonesian*, Bogor: Wetlands International - Indonesia Programme dan Wildlife Habitate Canada, 2005.
- [6] S. R. and T. Waryono, "Pengembangan Model Identifikasi Daerah Bekas Kebakaran Hutan dan Lahan (Burned Area) Menggunakan Citra Modis di Kalimantan," *Jurnal Pengindraan Jauh*, vol. 10, no. 2, pp. 93-112, 2013.
- [7] H. Daryono, "Potensi, Permasalahan dan Kebijakan yang Diperlukan dalam Pengelolaan Hutan dan Lahan Rawa Gambut Secara Lestari," *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, vol. 6, no. 2, pp. 71-101, 2009.
- [8] J. Lemantara, N. A. Setiawan and M. N. Aji, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee," *JNTETI Universitas Gajah Mada*, vol. 2, no. 4, pp. 20-29, 2013.
- [9] R. Sasika, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Berbasis web Menggunakan Metode Weighted Product," *Jurnal Pelita Informatika*, vol. 7, no. 3, pp. 62-66, 2014.
- [10] F. Nurul and S. , "Sistem Pendukung Keputusan Peminatan SMA Menggunakan Metode Weighted Product (WP)," *Jurnal Kependidikan Universitas Negeri Semarang*, vol. 44, no. 2, pp. 139-145, 2014.
- [11] R. B. Widodo, "Pemodelan Spasial Resiko Kebakaran Hutan (Studi Kasus Provinsi Jambi, Sumatera)," *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro*, vol. 10, no. 2, pp. 128-138, 2014.
- [12] P. H. Alikondra, B. Sahardjo and P. Kardono, "Aplikasi Infrastruktur Data Spasial Nasional (IDSN) untuk Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan," *Jurnal Ilmiah Geomatika*, vol. 12, no. 2, pp. 62-74, 2006.
- [13] D. S. Verma and A. Pateriya, "Supplier Selection through Analytical Hierarchy Process: A Case Study In Small Manufacturing Organization," *International Journal Of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, vol. 4, no. 5, pp. 1428-1433, 2013.
- [14] T. L. Saaty, "How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process," *European Journal of Operational Research*, pp. 9-26, 1990.
- [15] S. Shiv and R. Boer, *Sistem Peringatan Dini untuk Manajemen Kebakaran di Kalimantan Tengah*, Columbia University: The Center for Climate Risk and Opportunity Management in Southeast Asia and the Pacific Institute Pertanian Bogor, 2009.