

PEMAMFAATAN SIG UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN KABUPATEN KAPUAS HULU

Kristanto Juniarta Yayan¹⁾, Ajun Purwanto²⁾, Yoga Prasetya Adi Nugraha³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Ilmu Pendidikan Dan Pengetahuan Sosial

IKIP – PGRI Pontianak

Email : kristantoyayan@gamil.com¹⁾, ajunpurwanto@ikippgriptk.ac.id²⁾,
Yprasetya82@yahoo.com³⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Membuat model pemetaan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan 2) Mengetahui tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data sekunder. Data yang digunakan adalah data DEM untuk kemiringan lereng dan sungai, data jenis tanah dan data penggunaan lahan. Teknik pengumpul data 1) Analisis Data Penginderaan Jauh (PJ) adalah cara untuk mendapatkan informasi suatu objek, wilayah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor pengamatan tanpa kontak langsung dengan objek, wilayah atau fenomena yang diamati. 2) *Tracking* adalah cara pengumpulan data dalam periode tertentu dengan tujuan pemantauan atau pengamatan perubahan, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, sungai, penggunaan lahan. Parameter data kemiringan lereng, jenis tanah, jarak sungai, penggunaan lahan sebagai parameter untuk analisis sistem informasi geografi agar mendapatkan peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan. Parameter ini diolah dengan memanfaatkan aplikasi arcgis 10.8 yang di gunakan untuk mengolah serta memproses data tersebut menjadi sebuah peta.

Kata Kunci: Pemetaan, SIG, Karhutla.

Abstract

Research this aim to 1) Create a mapping model level vulnerability on fire forest and land 2) Knowing level vulnerability fire forest and land. Method used in study this is secondary data analysis. Data used is the DEM data for tilt slope and river, data type soil and usage data land. Technique data collector 1) Sensing Data Analysis Far (PJ) is method for get information something object, region or phenomenon through analysis of the data obtained from the observation sensor without contact direct with object, region or observed phenomenon. 2) Tracking is method data collection in period certain with destination monitoring or observation changes, such as tilt slope, type land, river, use land. Slope data parameters slope, type ground, distance river, use land as a parameter for analysis system information geography to get map level vulnerability fire forest and land. These parameters processed with take advantage of application arcgis 10.8 in use for process as well as process the data becomes a map.

Keywords: Mapping, GIS, forest and land fires.

PENDAHULUAN

Indonesia sering terjadi bencana kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan dan lahan diakibatkan mulai dari peningkatan CO₂ (Karbon Dioksida) dan suhu.

Peningkatan suhu diakibatkan oleh fenomena El Nino yang telah terjadi sehingga menimbulkan dampak yang lebih besar terhadap lahan kering ataupun kondisi pemicu kebaran hutan di Indonesia.

Perubahan iklim global yang terjadi berdampak terhadap musim kemarau yang berkepanjangan sehingga rentan terhadap terjadinya kebakaran hutan dan lahan (Viviyanti et al., 2019).

Masalah non teknis juga ikut berpengaruh seperti soal koordinasi antar instansi yang tidak maksimal dan sikap mental sebagian pihak yang tidak berkomitmen pada kelestarian lingkungan. Begitu juga soal kebijakan yang tidak tegas dan jelas dalam perlindungan kawasan resapan air, termasuk pula upaya penegakan hukum yang kerap kurang berimbang dan kurang konsisten (Wibowo, 2019). Dalam laporan tahunan *WorldLife Fund*, sebuah Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang fokus pada isu lingkungan menyatakan bahwa Hutan Kalimantan diyakini akan menyusut hingga 75 persen pada tahun 2020 jika laju deforestasi tidak dihentikan. Dari sekitar 74 juta hektar hutan yang dimiliki Kalimantan, hanya tersisa 71% pada tahun 2005. Sedangkan jumlah pada tahun 2015 menyusut menjadi 55%. Jika laju deforestasi tidak berubah, Kalimantan diyakini kehilangan 6 juta hektar hutan pada tahun 2020, artinya hanya tersisa kurang dari sepertiga kawasan hutan (Terbuka et al., 2019).

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu bentuk gangguan yang semakin sering terjadi. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan cukup besar mencakup kerusakan ekologis, menurunnya keanekaragaman hayati, merosotnya nilai ekonomi hutan dan produktifitas tanah, perubahan iklim mikro maupun global, dan asapnya mengganggu transportasi baik darat, laut dan udara. Mengingat dampak kebakaran hutan tersebut, maka upaya perlindungan terhadap kawasan hutan sangatlah penting. Untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan dan lahan perlu adanya suatu peta yang menyatakan daerah

yang rawan terhadap kebakaran hutan dan lahan dengan pertimbangan aspek penutupan lahan, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat dan jarak pemukiman (Putra et al., 2018).

Upaya pengendalian kebakaran hutan dan gambut yang sering dilakukan adalah kegiatan pemadaman kebakaran hutan yang terjadi. Pemadaman kebakaran hutan dan gambut dilakukan secara terintegrasi dengan Manggala Agni dari Departemen Kehutanan dibantu instansi lainnya dan masyarakat. Namun upaya tersebut kadangkala tidak optimal hasilnya terutama di lahan gambut. Pengendalian kebakaran hutan dan gambut akan efektif apabila diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi luas kebakaran hutan dan gambut (Cahyono et al., 2015). Namun, hutan sensitif terhadap variasi iklim yaitu, peningkatan suhu dan penurunan curah hujan yang menyebabkan kekeringan, dan variasi ini membuat hutan lebih rentan terhadap kebakaran (Bui et al., 2016). Bencana didefinisikan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (Azkia, 2020).

Sejarah kebakaran hutan dan lahan dapat dijadikan suatu pelajaran penting, terutama apabila sejarah tersebut dikaji secara lengkap. Sejarah kejadian dapat dijadikan dasar analisa pola dan perilaku yang menjadi dasar pemikiran untuk melakukan upaya pencegahan di masa mendatang. Yang sering menjadi kelemahan kita adalah seringkali dokumen-dokumen yang berisikan informasi, catatan penting dan ataupun sederhana (yang pada saat ini tidak

kita anggap penting) tidak terdokumentasi dengan baik (Pusdiklat Lingkungan Hidup et al., 2014). Ketika faktor-faktor seperti kelembaban rendah, angin kencang, topografi dan arah angin menguntungkan, kebakaran dapat berkembang dengan cepat jika jumlah dan ketersediaan bahan bakar sesuai (Van Hoang et al., 2020). Karbondioksida yang sangat berbahaya bagi masa depan generasi. Bicara soal kebakaran hutan dan gambut, maka Riau adalah laboratorium yang paling pas untuk melihat bagaimana regulasi dan implementasi di lapangan berakibat fatal selama berdekade. Tanpa menyebut kejadian terparah tahun 1997 lalu (Wahyu Purwanto, David M Haryanto, 2015).

Kebakaran merupakan kejadian yang muncul dari adanya api yang tidak terkontrol yang disebabkan oleh konsleting listrik, rokok, dan bahan kimia. Pedoman Segitiga Api menjelaskan tentang munculnya api memerlukan 3 komponen yakni bahan yang mudah terbakar, oksigen dan panas. Kebakaran bisa terjadi dimana dan kapan saja ketika ada bahan yang mudah terbakar dan sumber kebakaran (Ii & Kebakaran, n.d.). Kebakaran merupakan salah satu peristiwa yang tidak diinginkan dan terkadang tak terkendali. Maraknya kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Barat pada musim kemarau yang sering terjadi pada bulan Juli, Agustus, dan September menyebabkan berkurangnya luas wilayah hutan. Secara umum ada dua faktor penyebab kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Barat. Faktor pertama adalah kelalaian manusia yang melakukan aktivitas didalam hutan. Kedua, adanya faktor kesengajaan yaitu membakar hutan. Saat pembukaan lahan baru dilakukan dengan cara membakar baik oleh masyarakat lokal maupun pengelolaan Hutan Tanaman Industri (HTI) akan menyebabkan semakin meningkatnya kebakaran hutan di Kalimantan Barat. Pada tahun 2019 berdasarkan data Kementerian Lingkungan

Hidup dan Kehutanan RI kebakaran hutan dan lahan diprovinsi Kalimantan Barat seluas 151.919 hektar. Tidak ada hujan berturut-turut selama seminggu dapat memicu kejadian kebakaran lahan dan hutan di Indonesia. Kayu atau ranting akan kering dan kemudian orang dengan mudahnya membakar, hal yang sama juga terjadi di lahan gambut (Anastasia et al., 2021).

Kebakaran terjadi karena api kecil yang tidak segera dipadamkan. Untuk menimbulkan api harus ada 3 unsur yang saling berhubungan, yaitu oksigen, bahan yang dapat terbakar (bahan bakar), dan peningkatan suhu. Ketiga unsur tersebut disebut dengan istilah Segitiga api. Jika ketiga unsur tersebut masih ada maka kebakaran tidak akan padam. Setiap tahun kebakaran hutan terjadi di Indonesia. Kebakaran hutan yang sering terjadi sebagian besar diakibatkan oleh faktor kelalaian ataupun kesengajaan manusia dalam rangka pembukaan lahan secara besar besaran yang dilakukan oleh perusahaan perkebunan dan kehutanan secara ilegal, baik untuk usaha pertanian, kehutanan maupun perkebunan dan hanya sebagian kecil saja yang disebabkan oleh alam (petir). Kebakaran hutan terjadi akibat adanya pembersihan lahan (*land clearing*) dan konservasi hutan menjadi perkebunan dengan cara membakar serasah, daun dan sisa tumbuhan. Metode pembakaran ini merupakan metode yang paling murah, mudah dan efisien. Namun akibat tidak terkendalinya pembakaran tersebut, api merambat kemana-mana dan menimbulkan kebakaran (Siti, 2010).

Kebakaran hutan yang terjadi di Kabupaten Kapuas Hulu merupakan kejadian bencana tahunan yang mampu merusak dan mempengaruhi ekosistem di kawasan hutan tersebut serta sangat mengganggu kesehatan dari masyarakat setempat dan aktivitas transportasi. Sehingga pencegahan sejak awal perlu dilakukan dalam penanganan kebakaran hutan Kapuas Hulu. Dimana

dalam aplikasinya dapat menggunakan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan teknologi ini kebakaran hutan dapat dicegah dengan pembuatan Peta Rawan Kebakara Hutan. Dimana untuk teknologi penginderaan jauh dapat dimanfaatkan dalam pemantauan perubahan penutup lahan di kawasan hutan yang menjadi sumber dari terbentuknya bahan bakar (Rafidah et al., 2014). Pemanfaatan teknologi SIG dalam pembuatan peta rawan kebakaran hutan merupakan hasil dari proses analisis spasial yang tersusun dari peta bahaya kebakaran hutan dan peta pemicu kebakaran hutan. Peta bahaya kebakaran didasarkan pada data cuaca, kondisi geografis, dan jenis vegetasi, sehingga lebih berhubungan dengan kondisi mudahnya terjadi kebakaran. Sedangkan peta pemicu kebakaran merupakan peta interaksi sosial dari budaya manusia terhadap alam (lingkungannya) yang berkemungkinan dapat menimbulkan api akibat dari interaksi manusia tersebut.

Di samping teknologi SIG dan penginderaan jarak jauh, saat ini penerapan teknik-teknik data mining dalam pemodelan resiko kebakaran hutan mulai berkembang khususnya ketika pemodelan tersebut melibatkan banyak faktor dan data berukuran besar. Data mining merupakan proses ekstraksi informasi yang berguna dalam data ukuran besar. Teknik-teknik klasifikasi, *clustering* dan aturan asosiasi dalam data mining diaplikasikan dalam data kebakaran hutan untuk mencari pola-pola menarik mengenai keterkaitan faktor menentu terjadinya kebakaran hutan yang berguna dalam pengambilan keputusan terkait pencegahan kebakaran hutan (Viviyanti et al., 2019). Definisi SIG selalu bertambah, berkurang, dan bervariasi. Hal ini karena SIG merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru namun terlepas dari bervariasinya definisi SIG secara umum yang paling perlu diperhatikan adalah

komponen-komponen yang disebutkan. Komponen Utama Sistem Informasi Geografis (SIG). Melihat SIG sebagai suatu sistem, maka SIG terdiri dari beberapa komponen-komponen penyusun. Komponen penyusun dalam SIG adalah: perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), organisasi (manajemen) dan pemakai (users). Kombinasi dari komponen-komponen tersebutlah yang akan menentukan kesuksesan pengembangan Sistem Informasi Geografis (Akossi, 2014).

Analisis kebakaran hutan dan lahan dengan memanfaatkan teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis masih tergolong baru dan belum banyak dilakukan. Padahal sesuai dengan perkembangan teknologi pemetaan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis memberikan suatu kemudahan dan keakurasian dalam menyajikan informasi geospasial untuk bidang kebencanaan khususnya kebakaran. Pemodelan spasial dengan mempertimbangkan parameter curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan untuk mengetahui ancaman bahaya kebakaran menjadi suatu penelitian yang sangat penting dilakukan mengingat kebermanfaatannya untuk masyarakat secara luas (Viviyanti et al., 2019). Penyebab kebakaran di kabupaten kapuas hulu ada dua yaitu secara sengaja maupun karena alam tetapi penyebab yang sering terjadi yaitu karena kesengajaan ataupun manusia sendiri. Salah satu penyebabnya karena pembukaan lahan untuk pertanian penyebabnya karena masih menggunakan cara tradisional atau dengan cara dibakar serta masih terbatasnya sarana dan prasarana untuk memadamkan api pada saat melakukan pembakaran lahan pertanian hanya menggunakan alat seadanya yaitu semprot dan di bersihkan pinggiran-pinggiran pertanian dengan maksud agar api tidak keluar dari lokasi yang telah di bersihkan ditambah lagi dengan isu oknum perusahaan yang berada disekitar lokasi

kebakaran pada lima tahun terakhir ini. Padahal pada saat belum terlalu banyak perusahaan di kabupaten kapuas hulu tidak sering terjadi kebakaran pada musim kemarau padahal masyarakat masih melakukan melakukan pertanian dengan cara tradisional dan dengan alat yang seadanya.

Kebakaran Hutan dan Lahan di kabupaten Kapuas Hulu sangat sering terjadi baik itu secara sengaja maupun tidak sengaja. Di Kabupaten Kapuas Hulu sangat mudah sekali terjadinya kebakaran baik itu kebakaran hutan maupun kebakaran lahan penyebab nya adalah kemarau atau rendahnya intensitas curah hujan. Setidaknya ada satu titik kebakaran hutan maupun lahan yang terjadi di kabupaten kapuas hulu jika sudah terjadinya kemarau dan kemaraunya pun belum terlalu lama hanya kisaran dua minggu sampai empat minggu atau satu bulan pasti sudah ada kebakaran walaupun tidak di semua kecamatan. Dan lokasi kebakaran nyapun berbeda-beda pada setiap musim kemarau tergantung intensitas curah hujannya lagi.

Agar dengan adanya peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan masyarakat Kapuas Hulu khusus nya dapat mengetahui di daerah mana saja yang berpotensi dapat terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Dengan ini kalau masyarakat tau daerah mana saja yang mudah terjadi kebakaran pasti masyarakat akan berhati-hati pada saat berada di daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Data Sekunder. Data yang diambil adalah kemiringan lereng, sungai, jenis tanah dan penggunaan lahan. Adapun metodologi secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Teknik Pengumpul Data

a. Analisis Data PJ

Analisis Data Penginderaan Jauh (PJ) adalah cara untuk mendapatkan informasi suatu objek, wilayah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor pengamatan tanpa kontak langsung dengan objek, wilayah atau fenomena yang diamati.

b. Tracking

Tracking adalah cara pengumpulan data dalam periode tertentu dengan tujuan pemantauan atau pengamatan perubahan, kemiringan lereng, jenis tanah, sungai, penggunaan lahan.

Prosedur Analisa Data

a. Pengambilan Data

Data kemiringan lereng dan sungai diambil dari DEM, data jenis tanah diambil dari Ina Geospasial, dan data penggunaan lahan diambil dari Land Use Land Cover (LULC).

b. Model Builder

Mengomatiskan sejumlah urutan proses rutin mengenai pembuatan data spasial agar kemudian dapat diulangi secara presesi kapan saja dan oleh siapa saja tanpa kesalahan yang berarti.

c. Score Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan lahan

1. Kemiringan Lereng

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Score	Kemiringan (%)	Klasifikasi
1	0 – 8 %	Datar
2	8 – 15 %	Rendah
3	15 – 25 %	Sedang
4	25 – 45 %	Tinggi
5	≤ 45 %	Curam

2. Jenis Tanah

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Tanah

Score	Klasifikasi
0	Sangat Tidak Mudah
1	Tidak Mudah
2	Sedang

3	Mudah
4	Sangat Mudah
5	Tinggi

3. Sungai

Tabel 3. Klasifikasi Jarak Sungai

Score	Jarak Sungai (Km)
1	0 - 2
2	2 - 4
3	4 - 6
4	6 - 8
5	8 - 10

4. Penggunaan Lahan

Tabel 4. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Score	Klasifikasi
1	Sangat Tidak Mudah
2	Tidak Mudah
3	Sedang
4	Mudah
5	Sangat Mudah
6	Tinggi

5. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

Tabel 5. Klasifikasi tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan

Score	Klasifikasi
1	Sangat Tidak Mudah
2	Tidak Mudah
3	Sedang
4	Mudah
5	Sangat Mudah

d. Weighted ZUM/Pembobotan

Parameter akan diberi bobot dan nilai skor sesuai dengan tingkat pengaruhnya. Pemberian skor dan bobot pada metode berjenjang tertimbang tersebut selanjutnya akan diteruskan dalam analisis spasial (Rafidah et al., 2014). Proses Weighted ZUM merupakan proses pembobotan pada parameter-parameter yang telah dibuat. Proses Weighted ZUM dilakukan untuk pembobotan pada parameter yang telah memiliki pengkelasan dengan melakukan proses classify.

e. Pembuatan Peta Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

Pembuatan peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan proses Weighted Sum. Weighted Sum berfungsi untuk menganalisis berbagai jenis parameter yang kemudian disatukan menjadi satu kesatuan yang dapat mewakili keseluruhan parameter. Pembobotan pada Weighted Sum dilakukan dengan membandingkan persentase tingkat potensi kerawanan antar berbagai parameter seperti yang terdapat pada tabel 6.

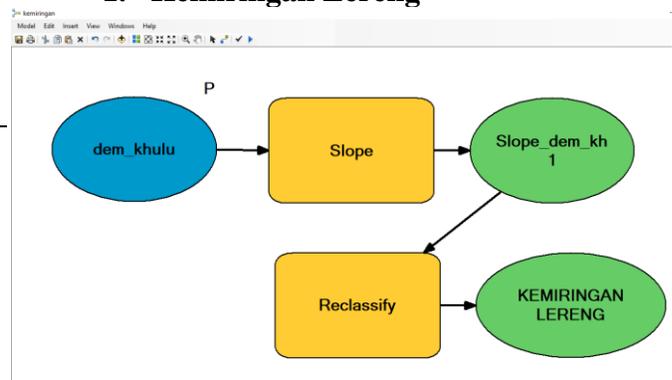
Tabel 6. Parameter Pembobotan Weighted ZUM

Score	Klasifikasi
1	Sangat Tidak Mudah
2	Tidak Mudah
3	Sedang
4	Mudah
5	Sangat Mudah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Model Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan
1. Kemiringan Lereng



Gambar 1. Model Pemetaan Kemiringan Lereng

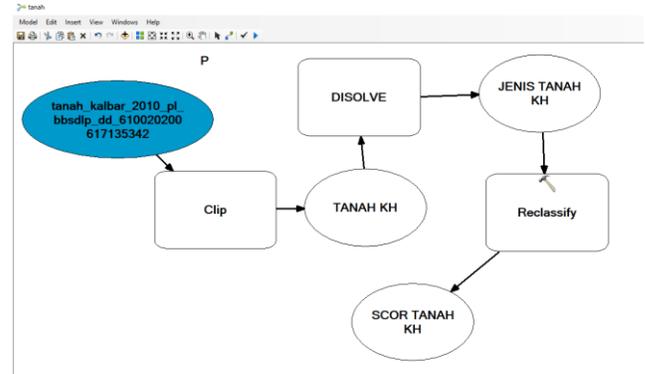
- 1) Potong Dem dengan area pemotong, caranya masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Spatial Analyst Tools > Extraction > Extract By Mask.

Lalu tentukan raster yang akan di potong dan area pemotongnya.

- 2) Ubah koordiant system DEM yang semula adalah WGS 1984 menjadi koordinat system UTM, caranya masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Data Managemen Tool > Projection and Transformation > Raster > Raster Project.
- 3) DEM yang sudah di potong apabila menggunakan data kontur tersebut harus di konversi terlebih dahulu menjadi format raster dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih 3D Analyst Tools > Raster Interpolation > Topo to Raster.
Masih dalam Tools ini juga setting Enviromentts nya, bagian Processing Extent atur Snap Raster berdasarkan batas wilayah (Kabupaten) dan bagian Raster analysis atur Mask nya berdasarkan batas wilayah (Kabupaten).
- 4) Selanjutnya buat kemiringan lerengnya dengan masuk ke ArcToolbox, pilih 3D Analyst Tools > Raster Surface > Slope. Sehingga akan terbentuk Raster baru dengan tampilan berdasarkan kemringan lereng. Akan tetapi kelas lereng tersebut belum sesuai dengan yang diinginkan, oleh karena itu berikan kelas sesuai yang di inginkan dengan menggunakan pedoman yang sudah ada.
- 5) Cara untuk menentukan kelas kemiringan tersebut, masuk ke Properties (klik kanan hasil dari slope) > Symbology > Classified > Classify. Atau dengan cara lain masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Reclass >

Reclassify. Tentukan jumlah kelas yang di inginkan yakni 5 kelas, lalu masukan persentase kelas.

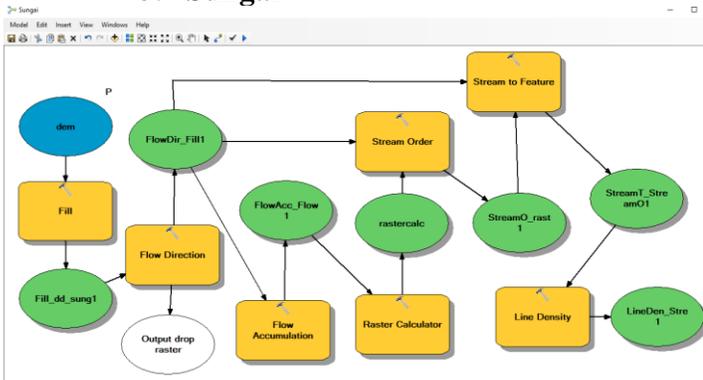
2. Jenis Tanah



Gambar 2. Model Pemetaan Jenis Tanah

- 1) Masukan data SHP jenis tanah Kalimantan Barat yang telah di download /unduh dari INA Geospasial dengan cara Add Data.
- 2) Kemudian potong data SHP jenis tanah Kalimantan barat dengan cara masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Analysis Tools > Extract > Clip.
- 3) Gabungkan data menjadi satu dengan Dissolve, caranya masuk ke ArcTolbox, kemudian pilih Data Mangement Tools > Generalization > Dissolve.
- 4) Cara untuk menentukan kelas kemiringan tersebut, masuk ke Properties (klik kanan hasil dari slope) > Symbology > Classified > Classify. Atau dengan cara lain masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify. Tentukan jumlah kelas yang di inginkan yakni 5 kelas, lalu masukan persentase kelas.

3. Sungai



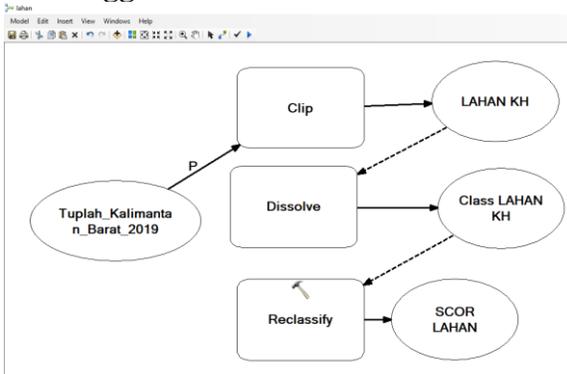
Gambar 3. Model Pemetaan Jarak Sungai

- 1) Potong Dem dengan area pemotong, caranya masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Spatial Analyst Tools > Extraction > Extract By Mask. Lalu tentukan raster yang akan di potong dan area pemotongnya.
- 2) Ubah data DEM. Maka harus di konversi dari koordinat WGS kedalam UTM, caranya ArcToolbox > Data Management Tool > Projection and Transformation > Raster > Raster Project.
- 3) DEM yang sudah di potong apabila menggunakan data kontur tersebut harus di konversi terlebih dahulu menjadi format raster dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih 3D Analyst Tools > Raster Interpolation > Topo to Raster. Masih dalam Tools ini juga setting Enviromentts nya, bagian Processing Extent atur Snap Raster berdasarkan batas wilayah (Kabupaten) dan bagian Raster analysis atur Mask nya berdasarkan batas wilayah (Kabupaten).
- 4) Selanjutnya buat Fill dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih

Spatial Analys Tool > Hydrology > Fill.

- 5) Selanjutnya buat Flow Direction dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Hydrology > Flow Direction.
- 6) Selanjutnya Flow Accumulation dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Hydrology > Flow Accumulation.
- 7) Selanjutnya Raster Calculator dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Map Algebra > Raster Calculator.
- 8) Selanjutnya Stream Order dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Hydrology > Stream Order.
- 9) Selanjutnya Stream to Feature dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Hydrology > Stream to Feature.
- 10) Selanjutnya Line Density dengan cara masuk ke ArcToolbox, pilih Spatial Analys Tool > Density > Line Density.
- 11) Selanjutnya buat kelas jarak sungai tersebut, masuk ke Properties (klik kanan hasil dari Line Density) > Symbology > Classified > Classify. Atau dengan cara lain masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify. Tentukan jumlah kelas yang di inginkan yakni 5 kelas, lalu masukan persentase kelas.

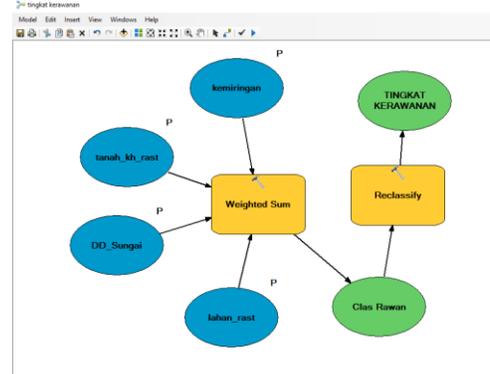
4. Penggunaan Lahan



Gambar 4. Model Pemetaan Penggunaan Lahan

- 1) Masukan data SHP jenis tanah Kalimantan Barat yang telah di download /unduh dari INA Geospasial dengan cara Add Data.
- 2) Kemudian potong data SHP jenis tanah Kalimantan barat dengan cara masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Analysis Tools > Extract > Clip.
- 3) Gabungkan data menjadi satu dengan Dissolve, caranya masuk ke ArcToolbox, kemudian pilih Data Management Tools > Generalization > Dissolve.
- 4) Selanjutnya buat kelas penggunaan lahan tersebut, masuk ke Properties (klik kanan hasil dari Dissolve) > Symbology > Classified > Classify. Atau dengan cara lain masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify. Tentukan jumlah kelas yang di inginkan yakni 5 kelas, lalu masukan persentase kelas.

5. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

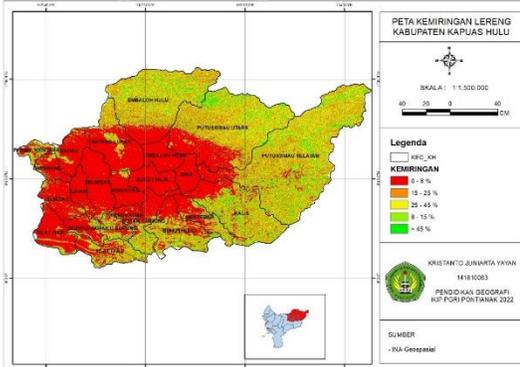


Gambar 5. Model Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan

- 1) Masukan semua data yang sudah di olah dengan cara Add Data
 - a) Kemiringan lereng
 - b) Jenis tanah
 - c) Sungai
 - d) Penggunaan lahan
- 2) Gabung semua peta menjadi satu dengan cara masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Overlay > Weight Sum.
- 3) Selanjutnya buat kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan tersebut, masuk ke Properties (klik kanan hasil Weigt Zum) > Symbology > Classified > Classify. Atau dengan cara lain masuk ke ArcToolbox pilih Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify. Tentukan jumlah kelas yang di inginkan yakni 5 kelas, lalu masukan persentase kelas.

b. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

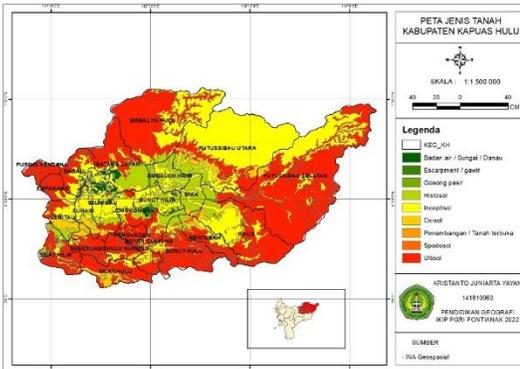
1. Kemiringan Lereng



Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng

- 1) 0 – 8 %
- 2) 8 – 15 %
- 3) 15 – 25 %
- 4) 25 – 45 %
- 5) > 45 %

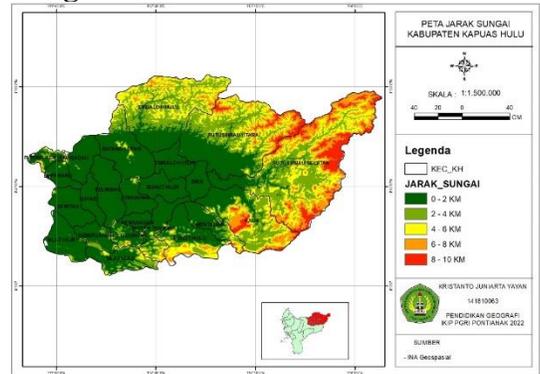
2. Jenis Tanah



Gambar 7. Peta Jenis Tanah

- 1) Badan Air, Sungai, Danau
- 2) Escarpment, Gawir
- 3) Gosong Pasir
- 4) Histosol
- 5) Inceptisol
- 6) Oxisol
- 7) Penambangan, Tanah Terbuka
- 8) Spodosol
- 9) Ultisol

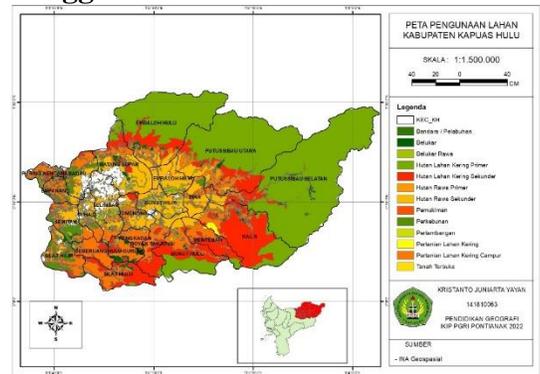
3. Sungai



Gambar 8. Peta Jarak Sungai

- 1) 0 – 2 KM
- 2) 2 – 4 KM
- 3) 4 – 6 KM
- 4) 6 – 8 KM
- 5) 8 – 10 KM

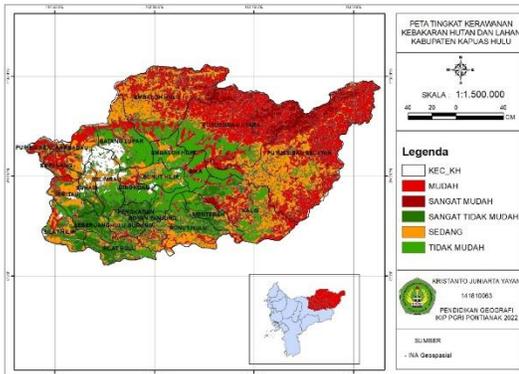
4. Penggunaan Lahan



Gambar 9. Peta Penggunaan Lahan

- 1) Bandara, Pelabuhan
- 2) Belukar
- 3) Belukar Rawa
- 4) Hutan Lahan Kering Primer
- 5) Hutan Lahan Kering Sekunder
- 6) Hutan Rawa Primer
- 7) Hutan Rawa Sekunder
- 8) Pemukiman
- 9) Perkebunan
- 10) Pertambangan
- 11) Pertanian Lahan Kering
- 12) Pertanian lahan Kering Campur
- 13) Tanah Terbuka

5. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan



Gambar 10. Peta Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

- 1) Sangat Tidak Mudah
- 2) Tidak Mudah
- 3) Sedang
- 4) Mudah
- 5) Sangat Mudah

Pembahasan

Model Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

Jadi ketika kita ingin membuat pemetaan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan dengan parameter kemiringan lereng, jenis tanah, sungai, dan penggunaan lahan yang sama tidak perlu membuatnya secara manual lagi cukup dengan memanggil model builder yang telah kita simpan sebelumnya dan secara otomatis akan membuat peta secara berurutan sesuai dengan model yang telah kita buat sebelumnya sehingga akan menjadi peta sesuai keinginan kita yang telah kita buat pada model builder tersebut.

Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

1. Kemiringan Lereng

Pada peta ini yang di perhatikan adalah interaksinya dengan manusia, dimana manusia adalah penyebab utama dari kebakaran hutan dan lahan di

bandingkan interaksi dengan faktor alam.

Jadi dapat disimpulkan bahwa dideerah Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan menurut peta kemiringan lereng sangat tinggi di kecamatan Emapanang, Badau, Batang Lupar, Semitau, Suhaid, Selimbau, Jongkong, Bunut Hilir, Embaloh Hilir, Bika, Boyan Tanjung, Pengkadan, Seberuang, Silat Hilir, Puring Kencana. Itu diakibat kan karena daerah di daerah tersebut memiliki tingkat kemiringan lereng di bawah 8 % dan tingkat kerawanan tinggi, sedang, mudah dan tidak mudah terdapat pada daerah Silat Hulu, Hulu Gurung, Bunut Hulu, Mentebah, Kalis, Putusibau Selatan, Putusibau Utara, dan Embaloh Hulu.

2. Jenis Tanah

Diantara jenis – jenis tanah diatas memiliki tingkat kerawanan kebakaran yang berbeda – beda karena setiap jenis tanah memiliki karakteristik dan teksur yang tidak sama. Tekstur tanah adalah keadaan tanah yang menunjukkan kasar halus nya tanah sedangkan karakteristik tanah adalah ciri – ciri dari tanah tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa dideerah Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan menurut peta jenis tanah tidak mudah terbakar. Itu diakibatkan karena hampir semua daerah di Kabupaten Kapuas Hulu memiliki jenis tanah oxisol dan ultisol dimana jenis tanah tersebut masih di dalam kategori tidak mudah dan sedang.

3. Sungai

Jarak sungai ini berguna untuk menentukan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan dimana

semakin dengan sungai maka semakin tidak mudah terjadi nya suara kebakaran di daerah tersebut. Begitupun sebaliknya jika jarak sungai semakin jauh maka akan semakin mudah juga terjadinya suatu kebakaran hutan dan lahan di daerah tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa di daerah Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan menurut peta jarak sungai tidak mudah terbakar. Itu diakibatkan karena hampir semua daerah di kabupaten dekat dengan sungai dan jarak yang jauh dari sungai pun tetap ada sungai yang mengitari daerah tersebut.

4. Penggunaan Lahan

Diantara jenis penggunaan lahan diatas memiliki tingkat kerawanan kebakaran yang berbeda – beda karena setiap lahan memiliki karakteristik yang berbeda – beda antar satu dengan yang lain. Dimana penggunaan lahan ini adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun secara siklus terhadap suatu kelompok sumber daya alam dan sumber daya buatan secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan – kebutuhannya baik secara kebendaan maupun spiritual atau dua – duanya.

Jadi dapat disimpulkan bahwa di daerah Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan menurut peta penggunaan lahan mudah terbakar. Itu diakibatkan karena hampir semua daerah di Kabupaten Kapuas Hulu penggunaan lahannya adalah hutan lahan kering primer, pertanian lahan kering campur, hutan rawa sekunder, hutan lahan kering sekunder, tanah terbuka

dan belukar. Dari ke enam penggunaan lahan tersebut hanya ada satu penggunaan lahan yang sangat tidak mudah yaitu tanah terbuka. Jadi secara keseluruhan menurut penggunaan lahan Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanannya mudah terjadinya kebakaran.

5. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan

Pada peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan ini merupakan gabungan dari empat peta yang berbeda kemudian di gabungkan atau di satukan menjadi satu peta yaitu peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan, dimana ke empat peta tersebut adalah peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta jarak sungai dan peta penggunaan lahan. Proses penggabungan ke empat peta tersebut menggunakan *weighted sum* dengan cara memasukan ke empat peta tersebut dengan memberikan setiap peta bobotan berimbang dan setelah semua prosesnya selesai akan didapatkan sebuah peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan.

Pada peta diatas dengan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan sedang adalah paling banyak yang dimiliki kapuas hulu, kemudian yang kedua adalah dengan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan yang mudah. Kemudian disusul tingkat kerawanan tidak mudah dan mudah, serta yang paling terakhir adalah tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan sangat mudah.

Jadi dapat disimpulkan bahwa di daerah Kabupaten Kapuas Hulu tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan mudah terbakar. Itu

diakibatkan karena hampir semua daerah memiliki klasifikasi mudah terbakar dan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, Satria Putra, Y., & Adriat, R. (2021). *Studi Distribusi Tingkat Bahaya Kebakaran Menggunakan Fire Weather Index (Fwi) Di Kalimantan Barat*. 9(2), 179–182. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/data>
- Azkie, L. (2020). Pendidikan Mitigasi Bencana Kebakaran. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, 2(3). <https://repositori.dosen.ulm.ac.id/handle/123456789/20150>
- Bui, D. T., Le, K. T., Nguyen, V. C., Duc, H., & Revhaug, I. (2016). *Pemetaan Kerentanan Kebakaran Hutan Tropis di Kawasan Taman Nasional Cat Ba, Kota Hai Phong, Vietnam, Menggunakan Regresi Logistik Kernel Berbasis GIS*. 1–15.
- Cahyono, S. A., Warsito, S., Andayani, W., & H Darwanto, D. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan Di Indonesia Dan Implikasi Kebijakannya. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1), 103. <https://doi.org/10.23960/jsl13103-112>
- Pusdiklat Lingkungan Hidup, W., Lingkungan Hidup dan Kehutanan, K., Puspipetek Serpong, K., Raya Puspipetek Serpong, J., Tangerang Selatan, K., & Banten, P. (2014). *Permasalahan dan Dampak Kebakaran Hutan Fachmi Rasyid A. Pendahuluan* (Issue 4). www.juliwi.com
- Putra, A., Ratnaningsih, A. T., & Ikhwan, M. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Kebakaran Hutan Dan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Bukit Batu, Kab. Bengkalis). *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 13(1), 55–63. <https://doi.org/10.31849/forestra.v13i1.1555>
- Terbuka, K. A., Sig, A., Banjarbaru, K., & Selatan, K. (2019). *Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru, Aplikasi SIG dalam Pemetaan dan Mitigasi Kebakaran Hutan dan*. 6.
- Van Hoang, T., Chou, T. Y., Fang, Y. M., Nguyen, N. T., Nguyen, Q. H., Canh, P. X., Toan, D. N. B., Nguyen, X. L., & Meadows, M. E. (2020). Mapping forest fire risk and development of early warning system for NW vietnam using AHP and MCA/GIS methods. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(12), 1–19. <https://doi.org/10.3390/app10124348>
- Viviyanti, R., Adila, T. A., & Rahmad, R. (2019). Aplikasi SIG untuk Pemetaan Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Dumai. *Media Komunikasi Geografi*, 20(2), 78. <https://doi.org/10.23887/mkg.v20i2.17399>
- Wahyu Purwanto, David M Haryanto, A. K. P. (2015). Keanekaragaman Hayati Di Arboretum Gambut Marsawa Sungai Pakning Tahun 2021. In *Prosiding Seminar Nasional Tata Kelola Ekosistem Gambut Berkelanjutan Berbasis Masyarakat* (Vol. 3).
- Wibowo, K. A. (2019). Manajemen Penanganan Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) Guna Peningkatan Ekonomi Kerakyatan. *Jurnal Studi Sosial Dan Politik*, 3(1), 69–83. <https://doi.org/10.19109/jssp.v3i1.4072>