Jurnal Pendidikan Geografi

Vol. 10 No. 1, 2023
https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jpg

Pemetaan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru

Aswin Nur Saputra*, Muhamad Iqbal, Sidharta Adyatma
Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin
*aswin.saputra@ulm.ac.id

Abstract

Banjarbaru is an area prone to forest and land fires, every year, cases of forest and land fires in 2019, from January to October there have been 327 fires with an area of 5.6 Km^2. The aim is to determine level of vulnerability area to forest and land fires in Banjarbaru. This research uses descriptive quantitative method. The population in the study is the area of each class or category of fire. The fire hazard map was tested for accuracy using a confusion matrix. The forest and land fire susceptibility map had 5 (five) categories, namely very low, low, moderate, high, and very high. The high category which is the category that has the largest area covering 38,6% of the total area with an area of 127,2 Km^2, the category is spread mostly in Liang Angga, Landasan Ulin, Cempaka and a small part is spread in North Banjarbaru, while the medium category which is the category has a second spread area that covers 27,3% of the total area with an area of 89,9 Km^2, spread mostly in South and North Banjarbaru, a small part is in Landasan Ulin, Liang Angga and Cempaka. The disaster agency or BPBD (Regional Disaster Management Agency) must always appeal to the public, especially during a prolonged dry season to always be alert of areas prone to fires.

Keywords: *Mapping, Vulnerability, Forest and land fires.*

Abstrak

Kota Banjarbaru merupakan daerah rawan kebakaran hutan dan lahan, setiap tahunnya, kasus karhutla pada tahun 2019, dari bulan Januari hingga Oktober telah terjadi kebakaran sebanyak 327 kejadian dengan luas sebesar 5.6 Km^2. Tujuannya mengetahui tingkat kerawanan daerah terhadap kebakaran hutan dan lahan di Kota Banjarbaru. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian yaitu luasan setiap kelas atau kategori kebakaran. Peta rawan kebakaran dilakukan pengujian akurasi menggunakan matrik konfusi. Peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan memiliki 5 (lima) kategori yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Kategori tinggi yang merupakan kategori memiliki luasan terbesar yaitu mencakup 38,6% dari total wilayah dengan luas 127,2 Km^2, kategori tersebut tersebar sebagian besar di Kecamatan Liang Angga, Landasan Ulin, Cempaka dan sebagian kecil tersebar di Banjarbaru Utara, sedangkan kategori sedang

yang merupakan kategori memiliki luasan tersebar kedua yaitu mencakup 27,3% dari total wilayah dengan luas 89,9 Km^2, tersebar sebagian besar di Kecamatan Banjarbaru Selatan dan Utara, sebagian kecil ada di Landasan Ulin, Liang Angga dan Cempaka. Dinas kebencanaan atau BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) harus selalu menghimbau kepada masyarakat, terutama pada saat musim kemarau berkepanjangan agar selalu waspada terhadap daerah yang rawan terjadi kebakaran.
***Kata kunci*:** Pemetaan, Kerawanan, Kebakaran hutan dan lahan.

DOI: 10.20527/jpg.v10i1.12424
Received: 5 Januari 2022**; Accepted:** 6 Maret 2023**; Published:** 20 Maret 2023
How to cite: Saputra, A., Iqbal, M., Adyatma, S. (2023). Pemetaan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi), Vol. 10 No. 1.* http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v10i1.12424
© 2023 JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)
**Corresponding Author*

1. Pendahuluan

Kebakaran hutan adalah kebakaran yang terjadi di dalam kawasan hutan, sedangkan kebakaran lahan adalah kebakaran yang terjadi di luar kawasan hutan, baik disengaja maupun tidak disengaja (Hatta, 2008). Penyebab kebakaran hutan dan lahan didefinisikan sebagai tindakan alam atau buatan tertentu yang menyebabkan bahan bakar hutan dan lahan menyala dan terbakar (misalnya: serasah, pohon, semak belukar, dan lain-lain). 99% kebakaran hutan dan lahan di Indonesia disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti *illegal logging* dan pembukaan lahan, sedangkan faktor alam hanya 1%, seperti musim kemarau yang panjang dan kekeringan (Syaufina L., 2008). Kebakaran cenderung terjadi di area perkotaan daripada di pedesaan, karena pusat pertumbuhan penduduk terkonsentrasi di perkotaan, sehingga aktivitas di perkotaan lebih banyak, dan peluang kebakaran di perkotaan juga akan lebih besar. (Fransisca, Adyatma & Nugroho, 2014).

Sejak tahun 2015, Kalimantan Selatan setiap tahun mengalami kebakaran hutan dan lahan seluas 71,4 Km^2. Pada tahun 2016, luas yang terbakar berkurang signifikan menjadi hanya sekitar 2,6 Km^2, namun luas yang terbakar terus meningkat pada tahun berikutnya hingga luasnya mencapai 65,7 Km^2 pada tahun 2019. Kota Banjarbaru merupakan salah satu kota yang terletak di Kalimantan Selatan, dimana setiap tahun terjadi kebakaran hutan dan lahan terutama pada musim kemarau. Berdasarkan kasus kebakaran hutan dan lahan yang dirangkum oleh BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2019, terjadi 327 titik kebakaran selama Januari hingga Oktober, dengan total luas kebakaran 5,6 Km^2 (BAPPEDA, 2019). Pemetaan kerentanan dalam hal kebakaran sangat diperlukan karena dapat memprediksi daerah-daerah yang berpeluang rawan bencana dan segera memprediksi daerah-daerah rawan tersebut. Kerentanan didefinisikan sebagai hasil dari serangkaian kondisi atau faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan yang mempengaruhi pencegahan dan pengelolaan bencana (Hapsoro & Buchori, 2015). Peta kerawanan adalah peta panduan untuk zonasi tingkat kerawanan suatu jenis ancaman bencana tertentu di suatu wilayah tertentu selama periode

waktu tertentu (BNPB, 2014). Dengan berkembangnya teknologi peta Penginderaan Jauh (PJ) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan kemudahan dan akurasi dalam penyediaan informasi geospasial untuk bencana khususnya pada pemadam kebakaran (Viviyanti, Adila & Rahmad, 2019). Terdapat berbagai parameter yang digunakan untuk memetakan bahaya kebakaran hutan dan lahan, seperti penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, dan jarak antar permukiman (Putra, Ratnaningsih & Ikhwan, 2018), Banyak unsur penting yang yang dapat dipertimbangkan seperti curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan untuk memodelkan ruang bahaya kebakaran (BNPB, 2016). Berdasarkan kaitan antara kerawanan kebakaran dengan penggunaan lahan tersebut penulis ingin memetakan kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kota Banjarbaru.

2. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Tujuannya yaitu untuk mengetahui kerawanan terjadinya kebakaran hutan dan lahan di suatu wilayah dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Banyak penelitian menggunakan SIG dengan metode dan parameter yang berbeda. Pada penelitian tersebut digunakan metode penilaian (*scoring*) dan *overlay* dengan menggunakan 3 (tiga) parameter yaitu jenis tanah, curah hujan dan tutupan lahan. Berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya beberapa parameter tidak digunakan disini. Parameter seperti ketinggian tempat dan jarak antar permukiman tidak digunakan karena ketinggian tempat yang tidak terlalu bervariasi juga jarak antar permukiman yang relatif lebih jauh. Metode tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan data sehingga dapat diperoleh beberapa kelompok data yang serupa dan mempengaruhi kerawanan suatu kawasan terhadap kebakaran hutan dan lahan. Cakupan wilayah pada penelitian yaitu kota Banjarbaru. Kota Banjarbaru adalah wilayah administratif Provinsi Kalimantan Selatan. Luas wilayah studi 371,4 Km^2, terhitung 0,88% dari luas Provinsi Kalimantan Selatan. Letak astronomis Kota Banjarbaru antara 3º25'40" sampai 3º28'37" LS (Lintang Selatan) dan 114º41'22" sampai 114º54'25" BT (Bujur Timur). Pengolahan data dalam penelitian yang digunakan adalah komputer dengan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (ArcGIS 10.3) dan *Microsoft office* untuk pendataan hasil. Data yang digunakan yaitu data sekunder berupa data kewilayahan yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Sumber Data yang Digunakan

No	Jenis Data	Sumber	Tahun
1	Administrasi	InaGeoportal	2020
2	Jenis Tanah	SIMTARU	2015
3	Tutupan Lahan	KLHK	2020
4	Curah Hujan	BMKG	2020

Masing-masing parameter dianalisa dengan menggunakan metode *scoring* (penilaian) sesuai dengan Perka (Peraturan Kepala) BNPB No. 2 Tahun 2012 Tutupan

lahan dan jenis tanah sangat erat dengan ketersediaan biomassa yang merupakan salah satu komponen utama kebakaran. Pada kondisi tertentu, seperti musim kemarau ekstrim, ketersediaan biomassa yang tinggi akan meningkatkan kemungkinan terjadinya kebakaran hutan dan lahan (Saharjo, 1999). Penurunan curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi status kelembaban bahan bakar yang menentukan terjadinya kebakaran hutan dan lahan (Itsnaini et al., 2017). Pemberian bobot pada setiap parameter kebakaran disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Pembobotan Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

No	Jenis Parameter	Bobot
1	Tutupan Lahan	40%
2	Jenis Tanah	30%
3	Curah Hujan	30%

Sumber: (BNBP, 2012)

Skoring atau adalah pemberian skor pada tiap kelas untuk tiap parameter. Pemberian skor didasarkan pada dampak kelas terhadap insiden. Semakin besar dampak acara tersebut, semakin tinggi skornya dan begitu juga sebaliknya. Pemberian skor masing-masing parameter kerawanan kebakaran disajikan dalam tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Skor Parameter Tutupan Lahan

No	Tutupan Lahan	Skor
1	Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Primer, Permukiman, Sawah	7
2	Belukar Rawa, Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Tanaman, Pertanian Lahan Kering dan Campur Semak	6
3	Hutan Rawa Sekunder, Perkebunan	5
4	Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Rawa Primer	4
5	Hutan Mangrove Sekunder	3
6	Hutan Mangrove Primer, Pertambangan	2
7	Tambak, Tanah Terbuka, Bandara, Rawa, Tubuh Air	1

Sumber: (Sabaraji, 2005)

Tabel 4. Skor Parameter Curah Hujan

No	Curah Hujan	Skor
1	< 1.500 mm	3
2	1.500 - 3.000 mm	2
3	> 3.000 mm	1

Sumber: (Sabaraji, 2005)

Tabel 5. Skor Parameter Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Skor
1	Organik (Gambut)	5
2	Mineral (Non Gambut)	1

Sumber: (Solichin et al., 2007)

Tingkat bencana kebakaran ditentukan berdasarkan nilai kerawanan yang diperoleh dari parameter-parameter kebakaran, untuk mencari nilai interval kategori kerawanan, digunakan persamaan berikut:

Rawan Kebakaran = (0,4 × Tutupan Lahan) + (0,3 × Jenis Tanah) + (0,3 × Curah Hujan)

$$KI = \frac{\text{Kmax} - \text{Kmin}}{\sum \text{n}} \quad (1)$$

Keterangan:

KI = Kelas Interval
Kmax = Nilai Kerawanan Terbesar
Kmin = Nilai Kerawanan Terkecil
n = Jumlah Kelas

Sumber: (Heryani et al., 2020)

Nilai interval tersebut digunakan sebagai pedoman pengelasan kriteria zona suatu wilayah terhadap rawan kebakaran dan disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Nilai Interval Tingkat Bahaya Kebakaran

No	Nilai Interval Kerawanan (K)	Tingkat Kerawanan
1	1 - 1,8	Sangat Rendah
2	1,8 - 2,6	Rendah
3	2,6 - 3,4	Sedang
4	3,4 - 4,2	Tinggi
5	4,2 - 5	Sangat Tinggi

3. Hasil dan Pembahasan

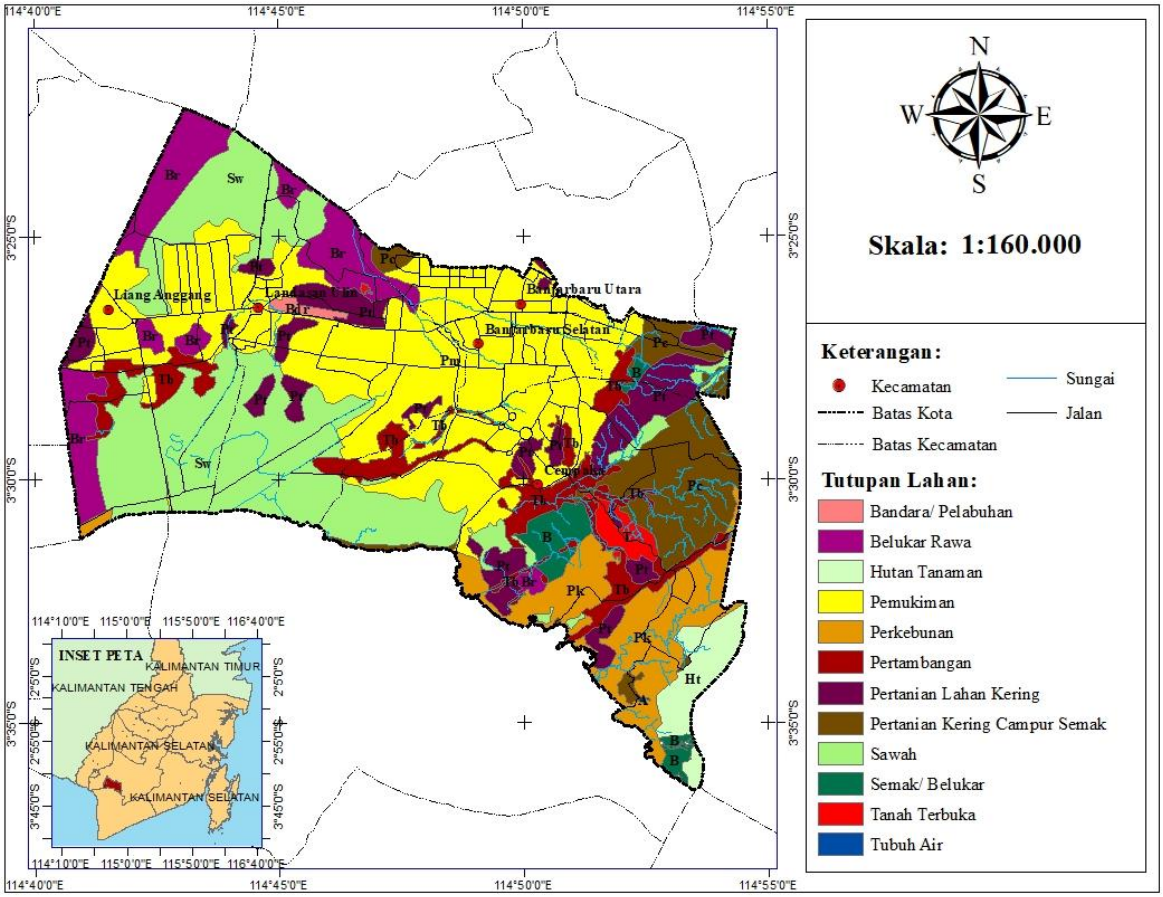
A. Tutupan Lahan

Hasil analisis dari observasi citra (lapangan) dan klasifikasi dari KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup Kehutanan) menunjukkan bahwa kota Banjarbaru memiliki tutupan lahan yang bervariasi, yaitu ada 12 (dua belas) jenis. Jenis tutupan lahan yang paling dominan di kota Banjarbaru yaitu permukiman, belukar rawa, perkebunan, sawah, pertanian lahan kering dan bercampur semak dan pertambangan. Luasan tutupan

lahan yang tersebar di Kota Banjarbaru disajikan dalam tabel 7 dan peta sebaran tutupan lahan disajikan dalam gambar 1.

Tabel 7. Luas Tutupan Lahan di Kota Banjarbaru

No	Tutupan Lahan	Simbol	Luas (Km^2)	Persen (%)
1	Bandara	Bdr	1,1	0,3
2	Belukar Rawa	Br	26,6	8,1
3	Hutan Tanaman	Ht	8,6	2,6
4	Permukiman	Pm	103,6	31,5
5	Perkebunan	Pk	26,7	8,1
6	Pertambangan	Tb	23,6	7,2
7	Pertanian Lahan Kering	Pt	26,4	8
8	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Pc	26	7,9
9	Sawah	Sw	76,8	23,3
10	Semak atau Belukar	B	6,6	2
11	Tanah Terbuka	T	3,2	1
12	Tubuh Air	A	0,07	0,02



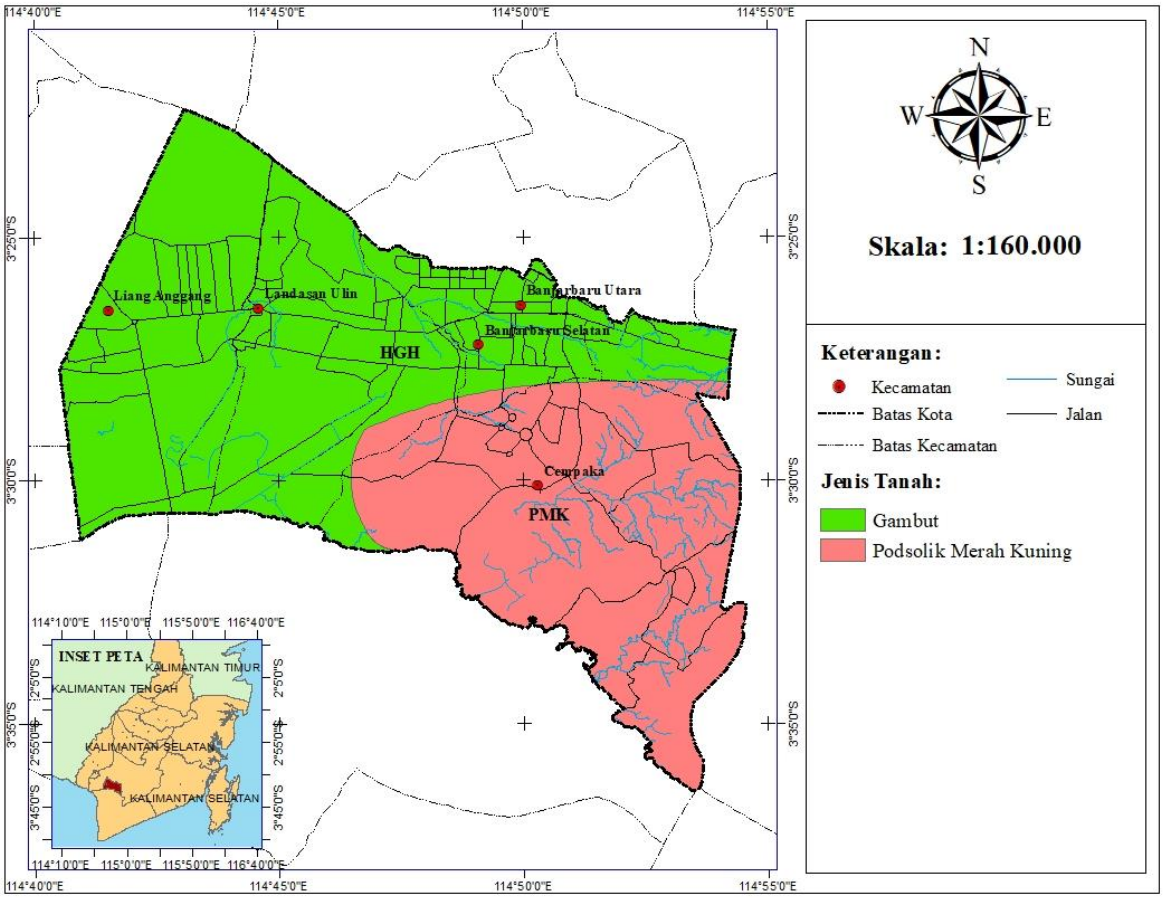
Gambar 1. Sebaran Tutupan Lahan Kota Banjarbaru

B. Jenis Tanah

Jenis tanah yang ada di Kota Banjarbaru ada 2 yaitu Gambut (Organosol) dan Podsolik Merah Kuning. Gambut atau istilahnya Organosol yaitu tanah yang memiliki horizon histik setebal 50 cm atau lebih dengan *bulk density* (berat volume) yang rendah (Fiantis, 2017), Jenis tanah tersebut tersebar diseluruh Kecamatan Liang Angga dan Banjarbaru Utara serta sebagian besar di Landasan Ulin dan Banjarbaru Selatan. Tanah Podsolik Merah Kuning yaitu jenis tanah memiliki persebaran terluas di Indonesia. Tanah Podsolik Merah Kuning memiliki sifat yang lembab, mudah hanyut oleh hujan, dan kesuburannya berkurang. Tanah tersebut tersebar di seluruh Kecamatan Cempaka dan sebagian kecil ada di Landasan Ulin dan Banjarbaru Selatan. Sebaran jenis tanah di Kota Banjarbaru disajikan dalam tabel 8 dan peta sebaran jenis tanah Kota Banjarbaru disajikan dalam gambar 2.

Tabel 8. Sebaran Jenis Tanah Kota Banjarbaru

No	Jenis Tanah	Simbol	Luas (Km^2)	Lokasi Kecamatan
1	Gambut	H	195,3	Liang Angga, Landasan Ulin Banjarbaru Selatan dan Utara
2	Podsolik Merah Kuning	PMK	133,9	Cempaka

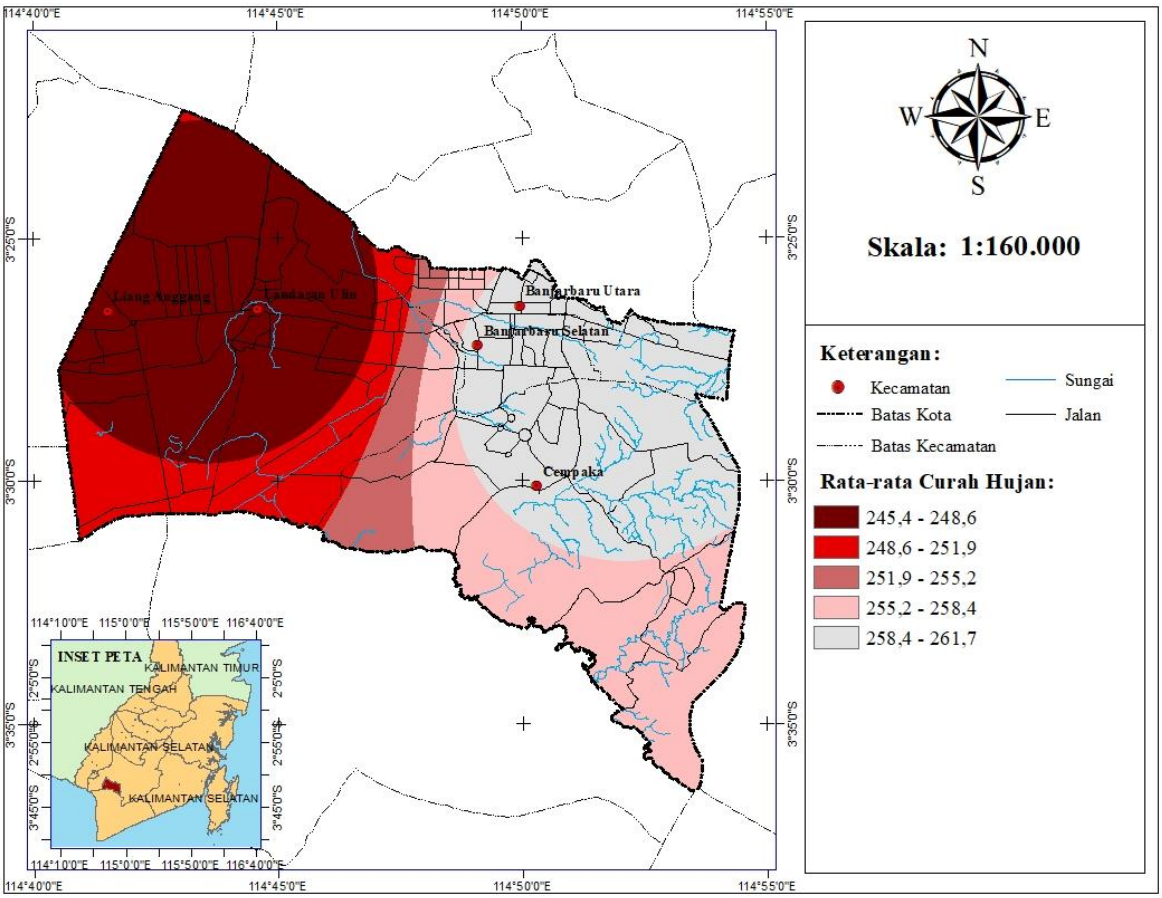


Gambar 2. Sebaran Jenis Tanah Kota Banjarbaru

C. Curah Hujan

Curah hujan kota Banjarbaru didasari dengan analisis data dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika), yang mengambil data curah hujan dari bulan Januari hingga Desember tahun 2020 dan menjadi data rata-rata curah hujan tahunan. Sebagian besar daerah kecamatan Liang Angga dan Landasan Ulin memiliki rata-rata curah hujan yang cukup rendah, sehingga daerah tersebut memiliki potensi terjadi kebakaran jika terjadi musim kemarau yang berkepanjangan atau kekeringan. Sedangkan daerah kecamatan Banjarbaru Utara, Banjarbaru Selatan dan Cempaka memiliki rata-rata

curah hujan yang cukup tinggi sehingga daerah tersebut lembab dan kurang memiliki potensi terjadinya kebakaran. Peta rata-rata curah hujan tahun 2020 disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Sebaran Rata-rata Curah Hujan Kota Banjarbaru

D. Kerawanan Kebakaran

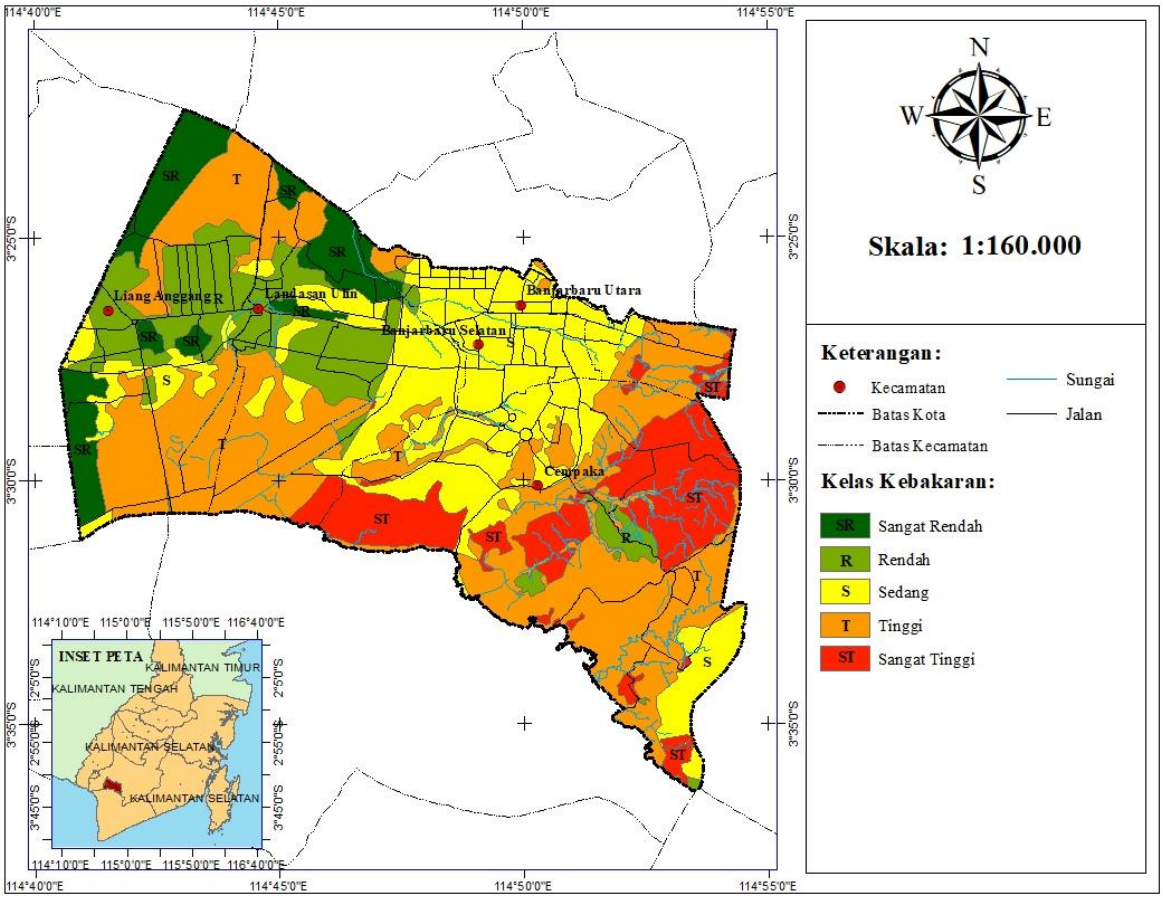
Hasil analisis *overlay* ke-3 (tiga) parameter yaitu tutupan lahan, jenis tanah, dan curah hujan untuk kebakaran hutan dan lahan diperoleh 5 (lima) kelas untuk kota Banjarbaru yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Kategori sangat rendah dan rendah tersebar sebagian besar di Kecamatan Landasan ulin dan Liang Angga, dan kategori rendah tersebar sebagian kecil di Kecamatan Cempaka. Kategori sedang yang merupakan kategori memiliki luasan tersebar kedua yaitu mencakup 27,3% dari total wilayah dengan luas 89,9 Km^2, tersebar sebagian besar di Kecamatan Banjarbaru Selatan dan Utara, sebagian kecil ada di Landasan Ulin, Liang Angga dan Cempaka.

Kategori tinggi yang merupakan kategori memiliki luasan terbesar yaitu mencakup 38,6% dari total wilayah dengan luas 127,2 Km^2, kategori tersebut tersebar sebagian besar di Kecamatan Liang Angga, Landasan Ulin, Cempaka dan sebagian kecil tersebar di

Banjarbaru Utara. Kategori sangat tinggi tersebar sebagian besar di Kecamatan Cempaka, sebagian kecil tersebar di Landasan Ulin dan Banjarbaru Utara. Luas yang dihasilkan dari kategori-kategori kerawanan kebakaran disajikan dalam tabel 9 dan peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan disajikan dalam gambar 4.

Tabel 9. Luas Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru

No	Kelas Kerawanan	Nilai Kerawanan	Luas (Km^2)	Persen (%)
1	Sangat Rendah	1 - 1,8	26,4	8,04
2	Rendah	1,8 - 2,6	42,8	13,01
3	Sedang	2,6 - 3,4	89,9	27,3
4	Tinggi	3,4 - 4,2	127,2	38,6
5	Sangat Tinggi	4,2 - 5	42,7	13



Gambar 4. Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru

Uji akurasi hasil klasifikasi adalah menguji keakuratan peta penggunaan yang dihasilkan oleh proses klasifikasi digital, dan menggunakan sampel uji dari hasil kegiatan di lapangan. Sampel yang digunakan di tempat pelatihan dan sampel uji akurasi bukanlah sampel yang sama, tetapi sampel uji akurasi diambil dari tempat yang berbeda, sehingga tingkat akurasinya lebih dapat diterima. Metode yang digunakan untuk mengecek akurasi adalah matrik kesalahan atau *confusion matrix*, akurasi produser, akurasi pengguna, akurasi keseluruhan, dan nilai indeks kappa (Jensen, 2005). *Confusion Matrix* adalah tabel/matriks silang yang digunakan untuk mengklasifikasikan data perubahan tutupan lahan yang dihasilkan oleh interpretasi citra dan data referensi (FAO, 2016). Hasil uji akurasi (*Confusion Matrix*) disajikan dalam tabel 10.

Tabel 10. Uji Akurasi *Confusion Matrix*

	Hasil Klasifikasi					**Jumlah Klasifikasi Keseluruhan**	***User's Accuration***
	1	2	3	4	5		
1	2	0	0	0	0	2	100%
2	0	4	0	0	0	4	100%
3	0	0	8	0	0	8	100%
4	0	1	0	12	0	12	100%
5	0	0	0	1	3	4	75%
Truth Overall	2	4	8	13	3	30	
***Producer's Accuracy* (*Recall*)**	100%	100%	100%	92,3%	100%	-	-

Akurasi prosedur (*Producer's Accuracy*) adalah tingkat keakuratan peta dari sudut pandang pembuat peta (produsen), yang menunjukkan bahwa keadaan sebenarnya sesuai dengan peta acuan. Parameter ini dihitung dengan membagi proporsi area yang diklasifikasikan dengan benar dalam kategori/lapisan tertentu dengan proporsi total area di semua kategori/lapisan. *User's Accuracy* atau akurasi pengguna adalah tingkat keakuratan peta dari sudut pandang pengguna peta yang dihitung berdasarkan probabilitas bahwa area yang diklasifikasikan dalam kelas/lapisan tertentu mewakili proporsi kelas/lapisan pada peta referensi. klasifikasi Perbedaan antara kategori/lapisan hasil dan lapisan sebenarnya dari kategori pada gambar referensi. Akurasi keseluruhan (*Overall Accuracy*) adalah nilai yang memberikan informasi tentang proporsi area yang diklasifikasikan dengan benar dalam peta referensi. Nilai tersebut biasanya dinyatakan sebagai persentase, di mana akurasi 100% berarti bahwa semua area di peta telah diklasifikasikan dengan benar tanpa kesalahan, jumlah akurasi keseluruhan yaitu 96,6%. Perhitungan Akurasi Koefisien Kappa digunakan untuk menampilkan aplikasi antara hasil klasifikasi peta dan peta referensi berdasarkan perhitungan matriks kesalahan.

Semakin tinggi nilai koefisien kappa, semakin baik hasil klasifikasi (Tosiani, 2020), jumlah akurasi koefisien kappa yaitu 95,3%. Uji akurasi dilakukan dengan memakai Plug-in AcATaMa (*Accuracy Assessment of Thematic Maps*) dalam aplikasi QGIS (*Quantum GIS*), dan kemudian melakukan perhitungan akurasi klasifikasi secara manual dan online, dalam hal tersebut, *Confusion Matrix Online Calculator* dirancang untuk mencegah kesalahan saat menghitung rumus *Confusion Matrix*, dan manualnya adalah digunakan untuk perhitungan *Confusion Matrix*. Pengkajian nilai akurasi Kappa (*Coefficient kappa*) disajikan dalam tabel 11.

Tabel 11. Interpretasi Nilai Akurasi Kappa (Koefisien Kappa)

Nilai Koefisien Kappa	Interpretasi Nilai Kappa
0 < (0%)	Akurasi Buruk
0,01 - 0,20 (1% - 20%)	Akurasi Kecil
0,21 - 0,40 (21% - 40%)	Akurasi Cukup
0,41 - 0,60 (41% - 60 %)	Akurasi Sedang
0,61 - 0,80 (61% - 80%)	Akurasi Baik
0,81 - 1.0 (81% - 100%)	Akurasi Sangat Baik

Sumber: (Tosiani, 2020)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Banjarbaru, peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan memiliki 5 (lima) kategori yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Kategori yang memiliki luasan terbesar yaitu kategori tinggi dan sedang, yang dimana kategori tinggi mencakup 38,6% dari total wilayah dengan luas 127,2 Km^2 sebagian besar tersebar di Kecamatan Liang Angga, Landasan Ulin, Cempaka, dan sebagian kecil di Banjarbaru Utara, sedangkan kategori sedang mencakup 27,3% dari total wilayah dengan luas 89,9 Km^2 sebagian besar tersebar di Kecamatan Banjarbaru Utara dan Selatan. Dari hasil penelitian tersebut, terdapat beberapa saran untuk penelitian berikutnya. Parameter peta tutupan lahan lebih baik selalu diperbarui, hal tersebut karena di lapangan selalu terjadi perubahan lahan setiap tahunnya, dengan menggunakan data tutupan lahan yang baru maka pembuatan peta kebakaran hutan dan lahan akan lebih akurat, begitu juga dengan parameter yang lain. Pencegahan kebakaran hutan dan lahan oleh dinas Badan Penanggulangan Bencana Daerah tidak hanya melalui himbauan kepada masyarakat saja, seperti melalui spanduk dan sebagainya, tetapi melalui pemantauan rutin dari darat hingga di udara terutama pada musim kemarau, sehingga pencegahan kebakaran hutan dan lahan akan teratasi lebih cepat.

5. Referensi

BAPPEDA. (2019). *Kalimantan Selatan Menjadi Daerah Tangguh Bencana Karhutla* (p.71). BPBD.

BNBP. (2012). *Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Daftar Isi Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko 2 . Lampiran Peraturan*.

Fiantis, D. (2017). *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. https://doi.org/10.25077/car.4.2

Fransisca, R., Adyatma, S., & Nugroho, A. R. (2016). Kerentanan Kebakaran di Kelurahan Sungai Andai Kecamatan Banjarmasin Utara Kota Banjarmasin. JPG (Jurnal Pendidikan Geografi), 1(2).

Hapsoro, A. W., & Buchori, I. (2015). Kajian Kerentanan Sosial Dan Ekonomi Terhadap Bencana Banjir (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kota Pekalongan). *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, *4*(4), 542–553.

Hatta, M. (2008). Dampak kebakaran hutan terhadap sifat-sifat tanah di Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat. *Doctoral Disertasi*. Universitas Sumatera Utara.

Heryani, R., Paharuddin, & Arif, S. (2020). Analisis Kerawanan Banjir Berbasis Spasial Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) Kabupaten Maros. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 274–282.

Itsnaini, N., Sasmito, B., Sukmono, A., & Prasasti, I. (2017). Analisis Hubungan Curah Hujan Dan Parameter Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (Spbk) Dengan Kejadian Kebakaran Hutan Dan Lahan Untuk Menentukan Nilai Ambang Batas Kebakaran. *Jurnal Geodesi Undip*, *6*(2), 62–70.

Jensen, J. R. (2005). *Introductory Digital Image Processing*: Thrid Edition. *Prentice Hall*.

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

Sabaraji, A. (2005). Identifikasi Zone Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan dengan Aplikasi SIG di Kabupaten Kutai Timur, Samarinda. *Universitas Mulawarman*.

Saharjo, B. H., & Watanabe, H. (1998). *Forest Fire Prevention Through Prescribed Burning in Acacia Mangium Plantation in South Sumatra, Indonesia* (pp. 641–648). https://doi.org/10.1007/978-94-011-5324-9_68

Sandker, M., Finegold, Y., D'Annunzio, R., & Lindquist, E. (2017). Global deforestation patterns: comparing recent and past forest loss processes through a spatially explicit analysis. *International Forestry Review*, *19*(3), 350–368. https://doi.org/10.1505/146554817821865081

Solichin, Tarigan, L., Kimman, P., Firman, B., & Bagyono, R. (2007). *Pemetaan Daerah Rawan Kebakaran*. South Sumatra Forest Fire Management Project.

Syaufina, L. (2008). Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia: perilaku api, penyebab, dan dampak kebakaran. Bayumedia Publisher.

Tosiani, A. (2020). *Akurasi Data Penutupan Lahan Nasional Tahun 1990-2016*. Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan, Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

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