

## PEMETAAN SEBARAN HOTSPOT DATA MODIS AQUA DAN TERRA DI KALIMANTAN SELATAN

Rosalina kumalawati<sup>1\*</sup>, Nasruddin<sup>1</sup>, Rizky Nurita Anggraeni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geografi FISIP Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia;

<sup>2</sup>Mahasiswa Geografi FISIP Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia;

\*Corresponding author: [rosalina.kumalawati@ulm.ac.id](mailto:rosalina.kumalawati@ulm.ac.id)

**Abstrak.** Kebakaran pada umumnya terjadi pada saat musim kemarau, hampir setiap tahun di kawasan hutan dan lahan gambut. Kebakaran lahan gambut dapat dipantau dengan memanfaatkan teknologi Penginderaan Jauh menggunakan hotspot dari data Terra/Aqua MODIS. Semakin banyak titik panas, semakin tinggi potensi kebakaran lahan gambut di daerah tersebut. Tujuan dari Penelitian ini adalah mengetahui “Pemetaan Sebaran Hotspot data MODIS Aqua dan Terra di Kalimantan Selatan”. Penelitian ini didesain menggunakan pendekatan survei pada masyarakat di daerah yang memiliki potensi kebakaran di Provinsi Kalimantan Selatan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah penelitian lapangan (*field research*) dan kepustakaan (*library research*). Populasi penelitian adalah seluruh daerah potensi kebakaran di Provinsi Kalimantan Selatan. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (*mix method*). Teknik analisis yang digunakan yaitu skoring, serta analisis spasial untuk menggambarkan sebaran hotspot. Analisis spasial dianalisis menggunakan teknik perangkat lunak ArcView 3.2, GIS, dan Microsoft Office. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran Hotspot paling banyak terkonsentrasi Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru, Tanah Bumbu dan Tapin. Kabupaten Banjar merupakan salah satu Kabupaten yang memiliki Jumlah hotspot paling tinggi. Peta Sebaran hotspot yang dihasilkan sebagai salah satu langkah awal bentuk adaptasi dan mitigasi terhadap bencana kebakaran yang ada. Masyarakat dan pemerintah setelah mengetahui sebaran daerah potensi bencana kebakaran diharapkan masyarakat akan menjadi lebih siap dalam menghadapi bencana kebakaran. Deteksi kebakaran di lahan gambut lebih cepat diketahui sehingga dapat segera dilakukan pencegahan dan mitigasi untuk mengurangi risiko kebakaran.

**Kata Kunci:** Pemetaan, Sebaran Hotspot, Data MODIS, Aqua, Terra

### 1. PENDAHULUAN

Kebakaran pada umumnya terjadi pada saat musim kemarau, hampir setiap tahun di kawasan hutan dan lahan (Kumalawati dkk, 2019). Kegiatan deteksi dini dalam penanggulangan kebakaran hutan memegang peranan sangat penting (Thoha, 2008). Deteksi dini adalah upaya untuk mendapatkan keterangan secara dini adanya kebakaran hutan melalui penerapan teknologi sederhana hingga teknologi canggih (Direktorat Penanggulangan Kebakaran Hutan, 2001 dalam Prasasti, 2012). Pendeteksian kebakaran hutan dengan titik panas dari data satelit penginderaan jauh dapat digunakan sebagai peringatan dini kebakaran hutan. Oleh karena itu, kebakaran lahan gambut memerlukan penanganan yang menyeluruh dan terintegrasi mengingat sifat penyebaran api yang khas dan sulit untuk dideteksi.

Kebakaran hutan dan lahan untuk mengatasinya dengan cara mengetahui persebaran titik api agar mudah untuk memadamkan, membuat undang-undang bagi yang membakar sengaja lahan akan di penjara, pembuatan kanal/waduk, dan pembuatan sumur bor (Mubarak dkk, 2019). Hotspot merupakan suatu area yang memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan dengan sekitarnya yang dapat deteksi oleh satelit (Kumalawati dkk, 2019; Rosalina dkk, 2019). Data satelit yang biasa digunakan untuk mendeteksi hotspot dan juga telah diakuisisi oleh stasiun bumi milik LAPAN adalah TERRA, AQUA dengan sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) (Giglio *et al.*, 2003; Giglio *et al.*, 2016; Kumalawati dkk, 2019). Metode deteksi titik api dari data MODIS baik TERRA maupun AQUA menghasilkan nilai yang lebih banyak dari data yang diturunkan dari satelit NOAA (Syaufina dkk., 2014).

Titik api atau hotspot dari data MODIS baik TERRA maupun AQUA perlu adanya validasi. Validasi hotspot kegiatan yang cukup sulit dilakukan mengingat tidak adanya algoritma yang konsisten untuk melakukannya (Pereira *et al.*, 1999 dalam Vetruta, 2014). Validasi hotspot MODIS dilakukan dengan dua jenis data referensi, yaitu (1) citra satelit penginderaan jauh resolusi menengah seperti ASTER dan SPOT, antara lain di Brazil (Morissette *et al.*, 2006), Siberia (Csizar *et al.*, 2006), dan Sumatera dan Kalimantan Indonesia (Lee *et al.*, 2007 dalam Vetruta Y, 2014), probability akurasi sekitar 40-60%. Validasi dilakukan untuk mengetahui akurasi dan tingkat kepercayaan hotspot yang ada. Hotspot dengan tingkat kepercayaan yang tinggi yang akan digunakan



dalam penelitian ini. Jumlah hotspot dari tahun ke tahun frekuensi dan distribusi semakin meningkat. Melihat hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pemetaan Sebaran Hotspot Data MODIS Aqua dan Terra di Kalimantan Selatan”.

## 2. METODE

Penelitian ini didesain menggunakan pendekatan survei pada masyarakat di daerah yang memiliki potensi kebakaran di Provinsi Kalimantan Selatan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah penelitian lapangan (*field research*) dan kepustakaan (*library research*). Populasi penelitian adalah seluruh daerah potensi kebakaran di Provinsi Kalimantan Selatan. Jumlah sampel sama dengan jumlah populasi. Variabel penelitian berupa data primer dan sekunder dengan berbagai sumber dan teknik pengumpulan data yang relevan (lihat Tabel 1). Pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan sejumlah mahasiswa untuk survai dalam penelitian.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (*mix method*). Teknik analisis yang digunakan yaitu skoring, serta analisis spasial untuk menggambarkan sebaran hotspot dan pemetaan sebaran hotspot. Analisis spasial dianalisis menggunakan teknik perangkat lunak ArcView 3.2, GIS, dan Microsoft Office. Peta Sebaran hotspot yang dihasilkan sebagai salah satu langkah awal bentuk adaptasi dan mitigasi terhadap bencana kebakaran yang ada (lihat Gambar 1). Masyarakat dan pemerintah setelah mengetahui sebaran daerah yang rawan terhadap kebakaran diharapkan masyarakat akan menjadi lebih siap dalam menghadapi bencana kebakaran.

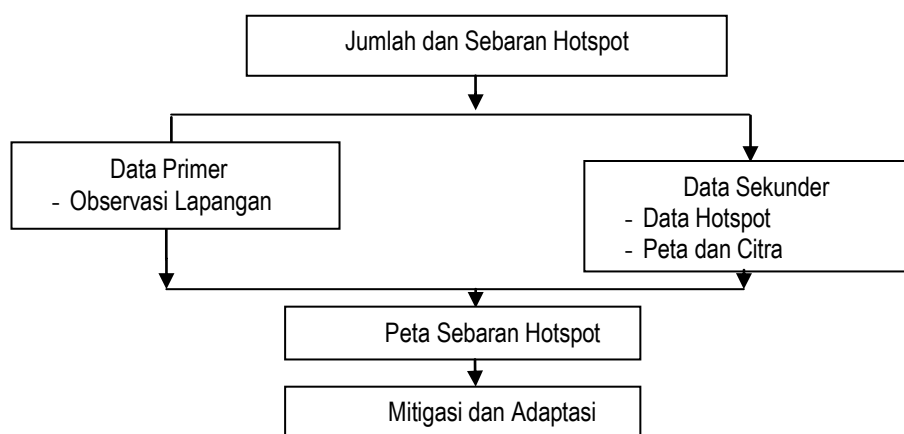
Tabel 1. Variabel, Sumber Data Penelitian dan Indikator Capaian

Variabel/Aspek	Indikator	Alat	Skala Data	Sumber Data
Hotspot	a. Jumlah Hotspot	Arc View, GIS, Microsoft Office	Rasio	RBI, Citra Terra dan Aqua, Bakosurtanal
	b. Sebaran Hotspot			

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Sebaran Hotspot Tahun 2012-2019

Kalimantan Selatan adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di pulau Kalimantan. Ibu kota Kalimantan Selatan adalah Banjarmasin. Kalimantan Selatan termasuk salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki lahan gambut dan potensi terhadap kebakaran hutan dan lahan gambut. Potensi Kebakaran yang ada dapat dilihat dari sebaran hotspot yang ada dari satelit data MODIS yaitu Aqua dan Terra. Sebaran hotspot yang ada di Kalimantan Selatan dari Tahun 2012-2019 dapat dilihat pada Gambar 2 sampai Gambar 9. Hotspot merupakan salah satu indikator penyebab terjadinya kebakaran lahan gambut. Kebakaran lahan gambut dideteksi oleh satelit sebagai hotspot yang kemudian diindikasikan sebagai titik panas. Titik panas merupakan permukaan bumi yang memiliki suhu yang relatif lebih tinggi dari permukaan yang lainnya (LAPAN, 2014 dalam Dyang Falila Pramesti, M.T dkk., 2017). Sebaran Hotspot paling tinggi (>2000) adalah Kabupaten Banjar, Kotabaru, Tanah Bumbu, dan Tapin (lihat Tabel 2).

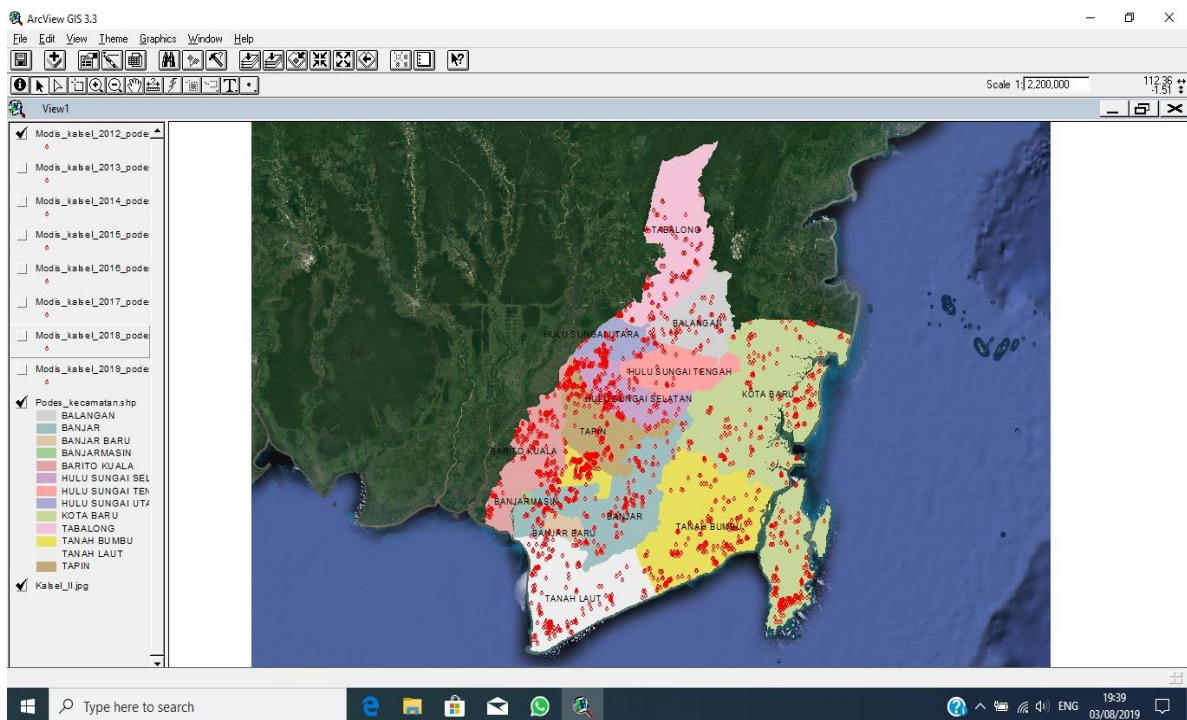


Gambar 1. Variabel Penelitian

Tabel 2. Jumlah Hotspot Data MODIS Aqua dan Terra di Kalimantan Selatan Tahun 2012-2019

KABUPATEN	Tahun								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Jumlah
BALANGAN	50	58	98	208	46	12	36	0	508
BANJAR	319	146	756	1041	28	101	419	4	2814
BANJAR BARU	10	25	44	98	2	11	47	0	237
BANJARMASIN	2	6	8	7	6	6	8	0	43
BARITO KUALA	163	46	383	651	5	9	43	0	1300
HULU SUNGAI SELATAN	171	97	441	489	22	54	305	8	1587
HULU SUNGAI TENGAH	23	55	92	97	17	24	33	4	345
HULU SUNGAI UTARA	67	59	115	322	8	20	88	4	683
KOTA BARU	311	201	549	1507	48	54	105	8	2783
TABALONG	102	68	118	328	38	23	42	4	723
TANAH BUMBU	305	107	651	1187	23	26	92	4	2395
TANAH LAUT	157	131	407	782	31	67	162	3	1740
TAPIN	264	123	588	962	17	24	142	156	2276
	1944	1122	4250	7679	291	431	1522	195	17434

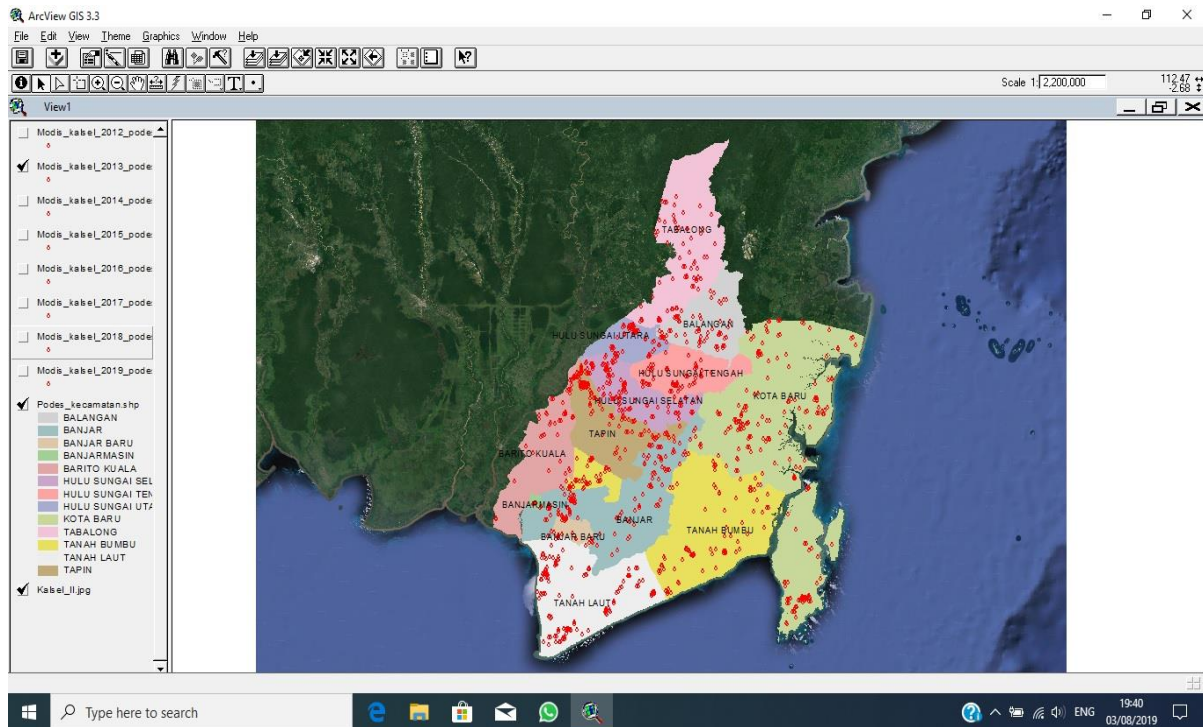
Sumber : Pengolahan Data Sekunder (2020)



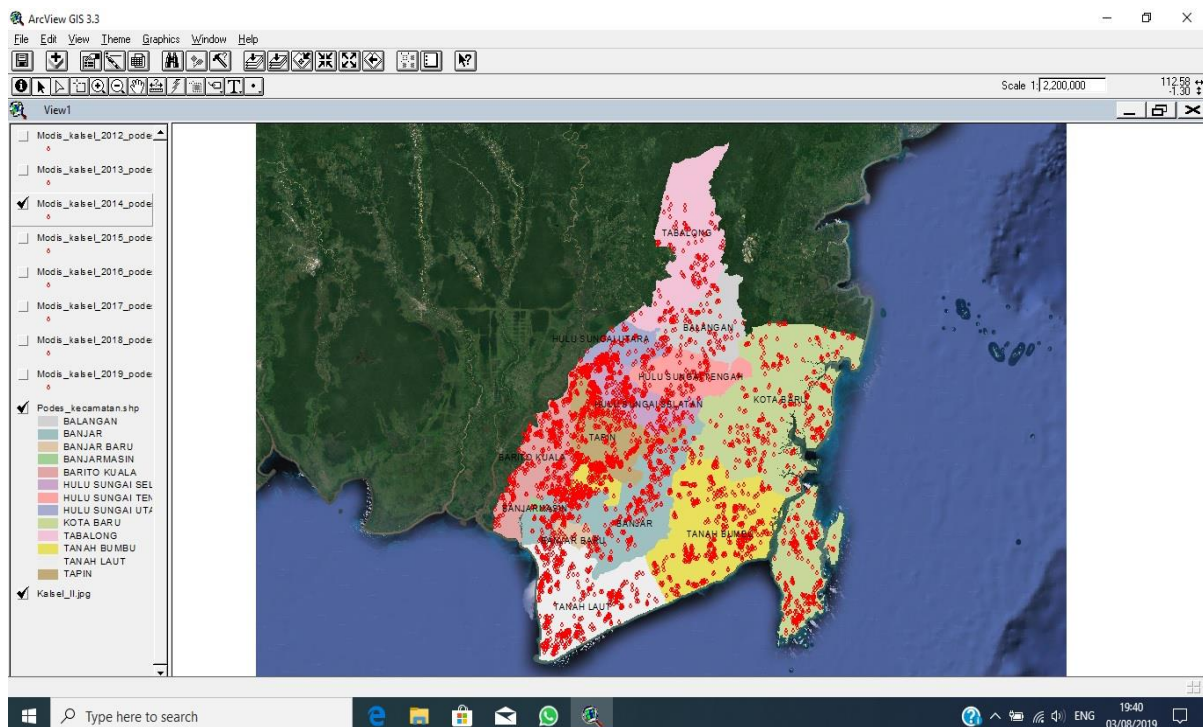
Gambar 2. Hotspot Tahun 2012 di Kalimantan Selatan

Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di tahun 2015 dirasa cukup mengganggu aktivitas masyarakat di wilayah Kalimantan dan Sumatera (Wulandari dkk, 2017). Kebakaran tidak hanya terjadi pada Tahun 2015 melainkan terus terjadi setiap tahun terutama setiap musim kemarau. Potensi Kebakaran dapat dilihat dari jumlah hotspot. Jumlah hotspot di Kalimantan Selatan tersebar di seluruh Kabupaten yang ada (lihat Tabel 2). Jumlah hotspot di Kalimantan dari Tahun 2012-2015 terus meningkat di sebagian besar Kabupaten yang ada. Mulai Tahun 2016-2019 jumlah hotspot di Kalimantan Selatan mulai menurun kecuali di Kabupaten Tapin jumlah hotspot yang ada masih tetap tinggi. Penurunan jumlah hotspot di Kalimantan dapat dijadikan sebagai indikator penurunan potensi kebakaran yang ada di daerah tersebut. Kabupaten Tapin jumlah hotspot masih tetap tinggi itu menunjukkan potensi Kebakaran di Kabupaten Tapin juga masih tinggi, kebakaran hutan dan lahan di Indonesia termasuk Kalimantan Selatan erat kaitannya dengan munculnya El Nino seperti yang telah diteliti oleh

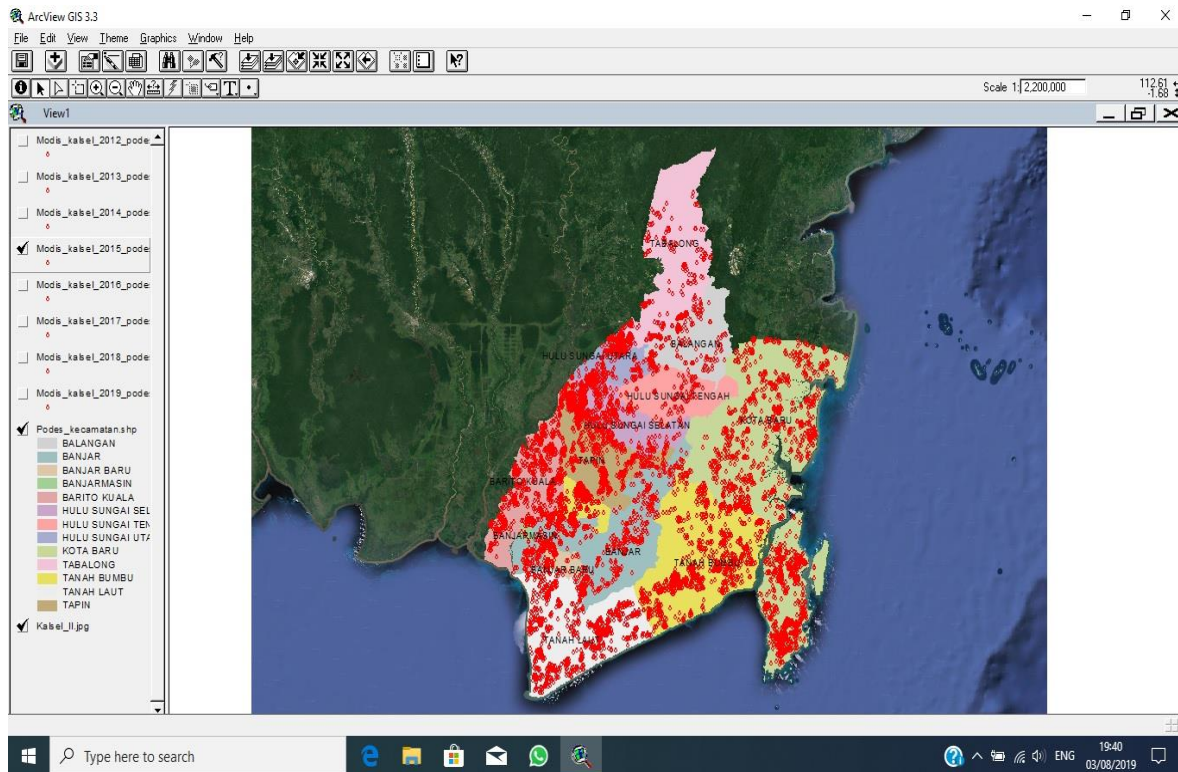
Fuller *et al.* (2006) dan Wooster *et al.* (2012). Kebakaran hutan dan lahan bisa diakibatkan oleh aktivitas masyarakat maupun perusahaan perkebunan dalam mempersiapkan masa tanam. Kegiatan tersebut banyak dilakukan di kawasan Asia Tenggara juga di Kalimantan Selatan (Bowen *et al.*, 2001; Chokkalingam *et al.*, 2006; Simorangkir, 2006). Pembakaran lahan tanpa pengawasan menyebabkan kebakaran yang tidak terkendali yang mengakibatkan timbulnya bencana kabut asap (Mulyana, 2014). Melihat hal tersebut untuk menekan jumlah hotspot yang ada diperlukan pengawasan, dan sosialisasi terkait bahaya yang dapat ditimbulkan dari hotspot yang ada.



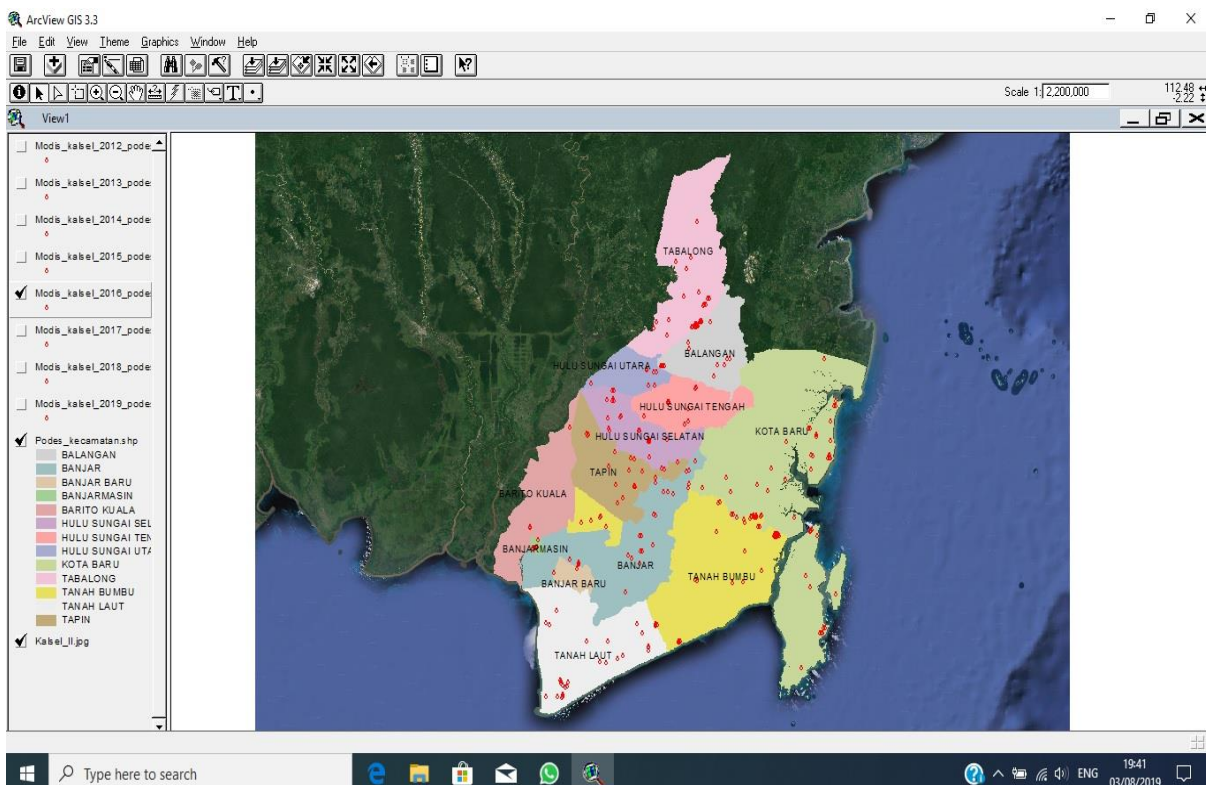
Gambar 3. Hotspot Tahun 2013 di Kalimantan Selatan



Gambar 4. Hotspot Tahun 2014 di Kalimantan Selatan



Gambar 5. Hotspot Tahun 2015 di Kalimantan Selatan



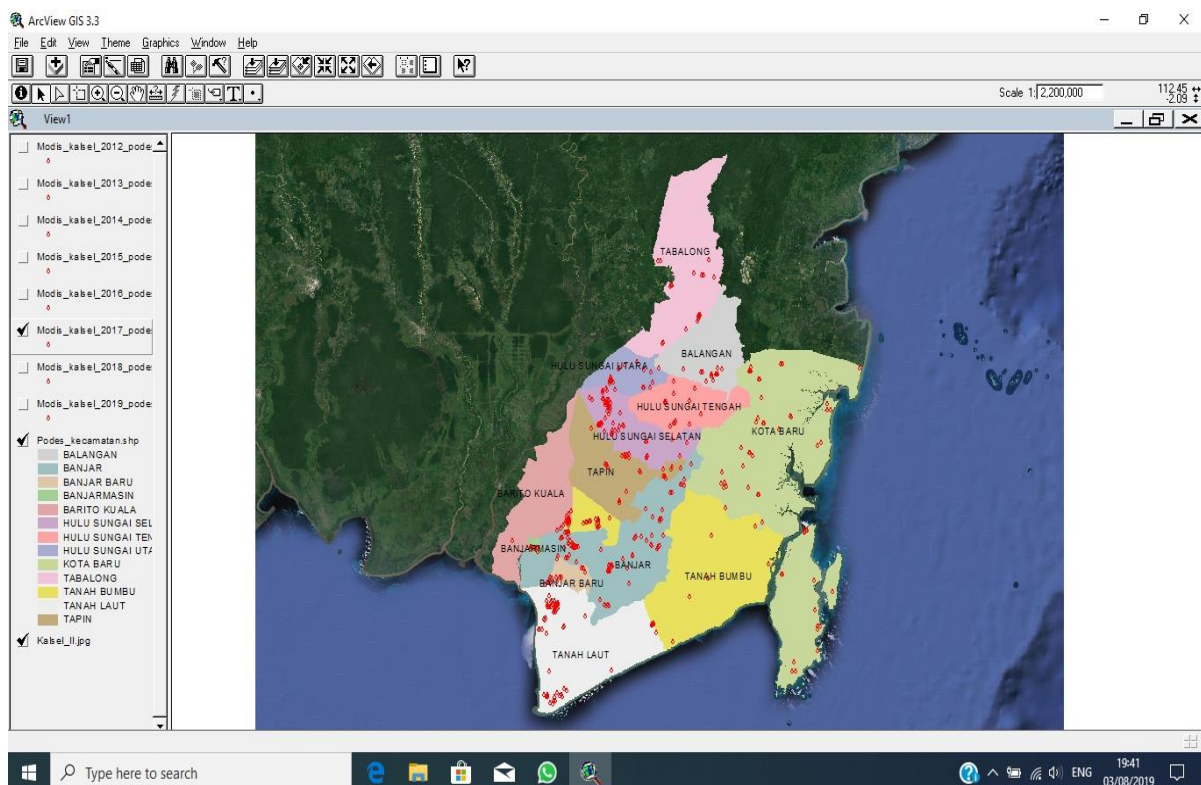
Gambar 6. Hotspot Tahun 2016 di Kalimantan Selatan

### 3.2. Peta Sebaran Hotspot Tahun 2012-2019

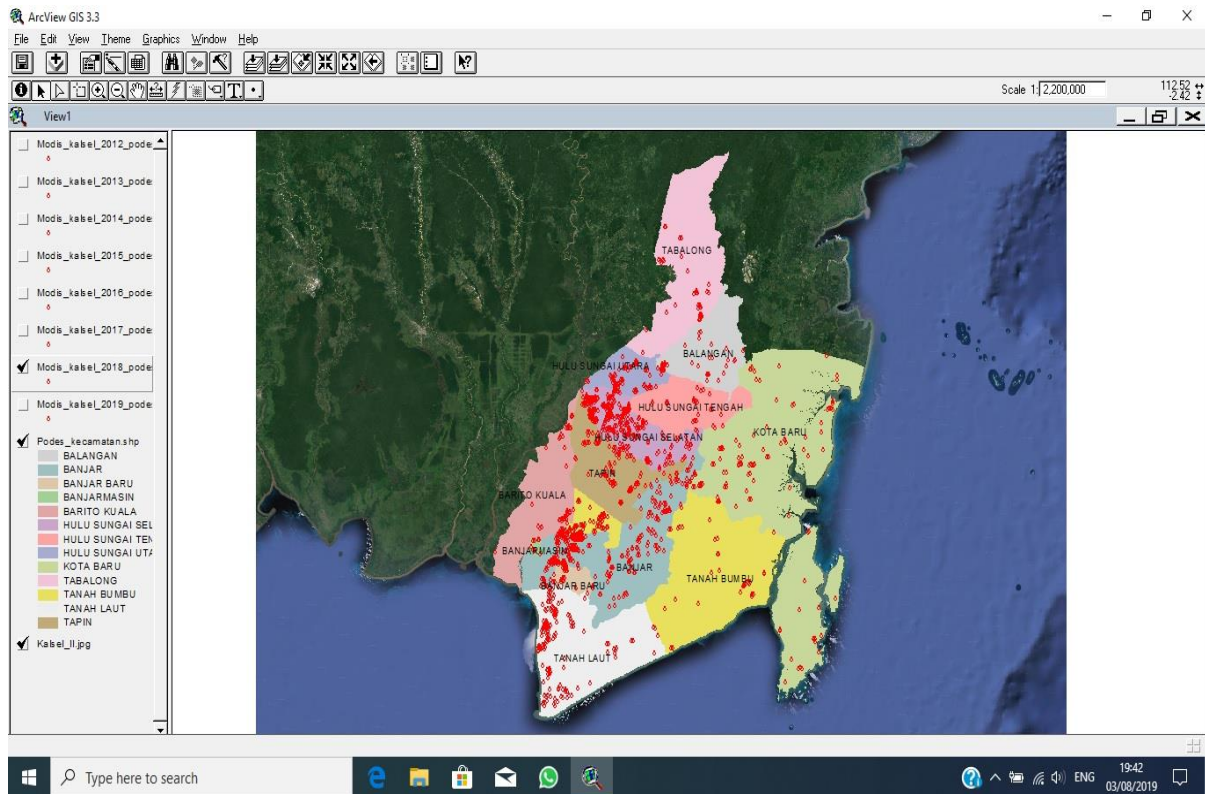
Peta Sebaran Hotspot yang dihasilkan dari tahun 2012-2019 dapat diketahui potensi kebakaran di daerah tersebut. Peta Sebaran hotspot dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11. Sebaran hotspot pada umumnya terjadi pada wilayah atau zona dengan klasifikasi tingkat bahaya atau rawan kebakaran hutan dan lahan gambut

(Jawad dkk, 2015). Menurut Anderson dkk. (1999) dalam Sabaradji (2005) bahwa jenis vegetasi padang rumput dan semak belukar tingkat bahaya kebakarannya sangat tinggi. Solichin (2007) menyatakan faktor ketinggian tempat dan aksesibilitas mempunyai pengaruh yang kuat dalam kejadian kebakaran. Hal ini sesuai dengan kondisi di lapangan berdasarkan dari hasil observasi lapangan yang mempunyai potensi tinggi terjadi kebakaran adalah vegetasi padang rumput dan semak dengan aksesibilitas yang sulit dijangkau, tim pemadam kebakaran sulit menjangkau daerah yang terbakar.

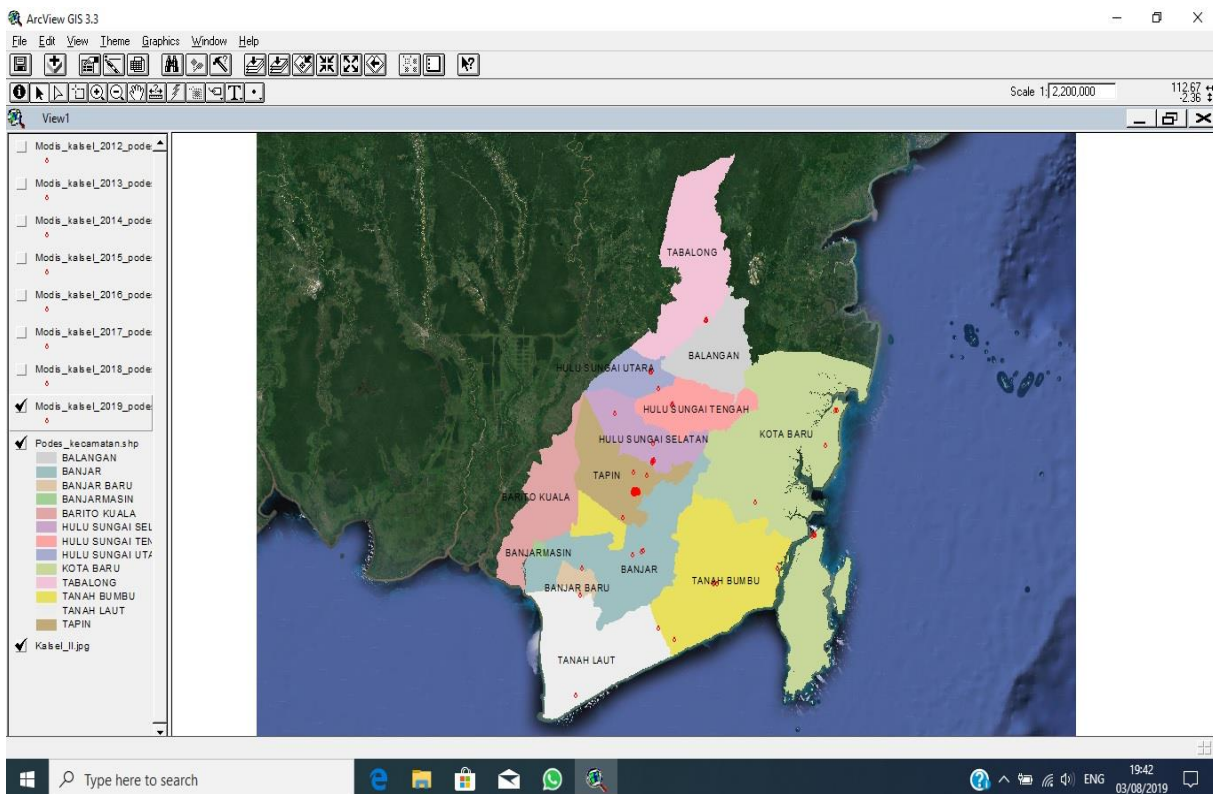
Berdasarkan sebaran hotspot yang dihasilkan dapat dilihat daerah yang memiliki potensi kebakaran tinggi adalah daerah yang memiliki jumlah hotspot yang banyak. Kalimantan Selatan mempunyai potensi kebakaran yang bervariasi dari setiap kabupaten yang ada. Potensi Kebakaran paling tinggi adalah Kabupaten Banjar, Kotabaru, Tanah Bumbu, dan Tapin. Kota Banjarmasin paling kecil potensi kebakaran yang terjadi karena jumlah hotspot yang ada dari tahun 2012-2019 sangat sedikit. Mengetahui Peta Sebaran hotspot yang dihasilkan sebagai salah satu langkah awal bentuk adaptasi dan mitigasi terhadap bencana kebakaran yang ada. Masyarakat dan pemerintah setelah mengetahui sebaran daerah yang memiliki potensi terhadap kebakaran diharapkan masyarakat akan menjadi lebih siap dalam menghadapi bencana kebakaran.



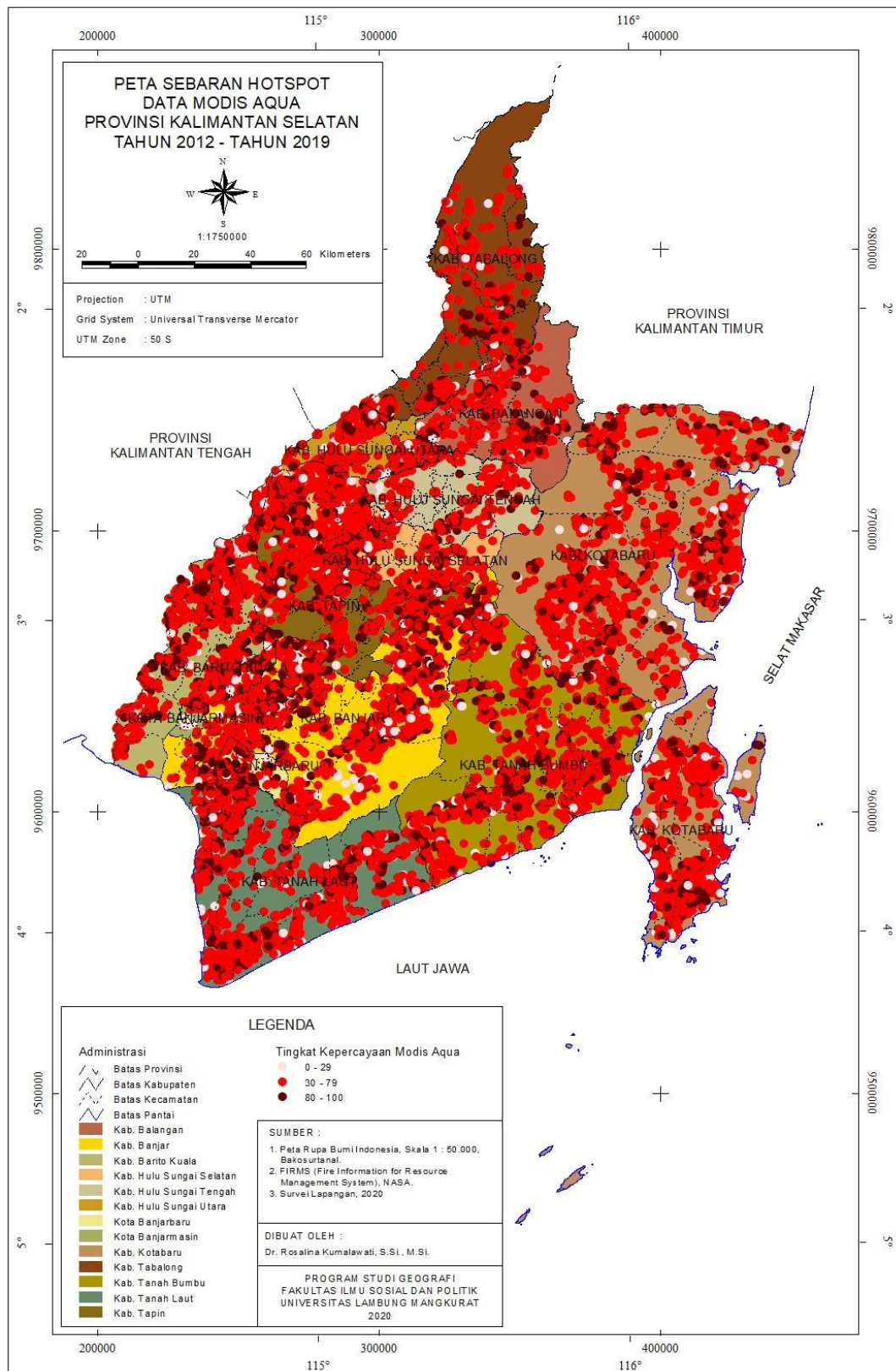
Gambar 7. Hotspot Tahun 2017 di Kalimantan Selatan



Gambar 8. Hotspot Tahun 2018 di Kalimantan Selatan

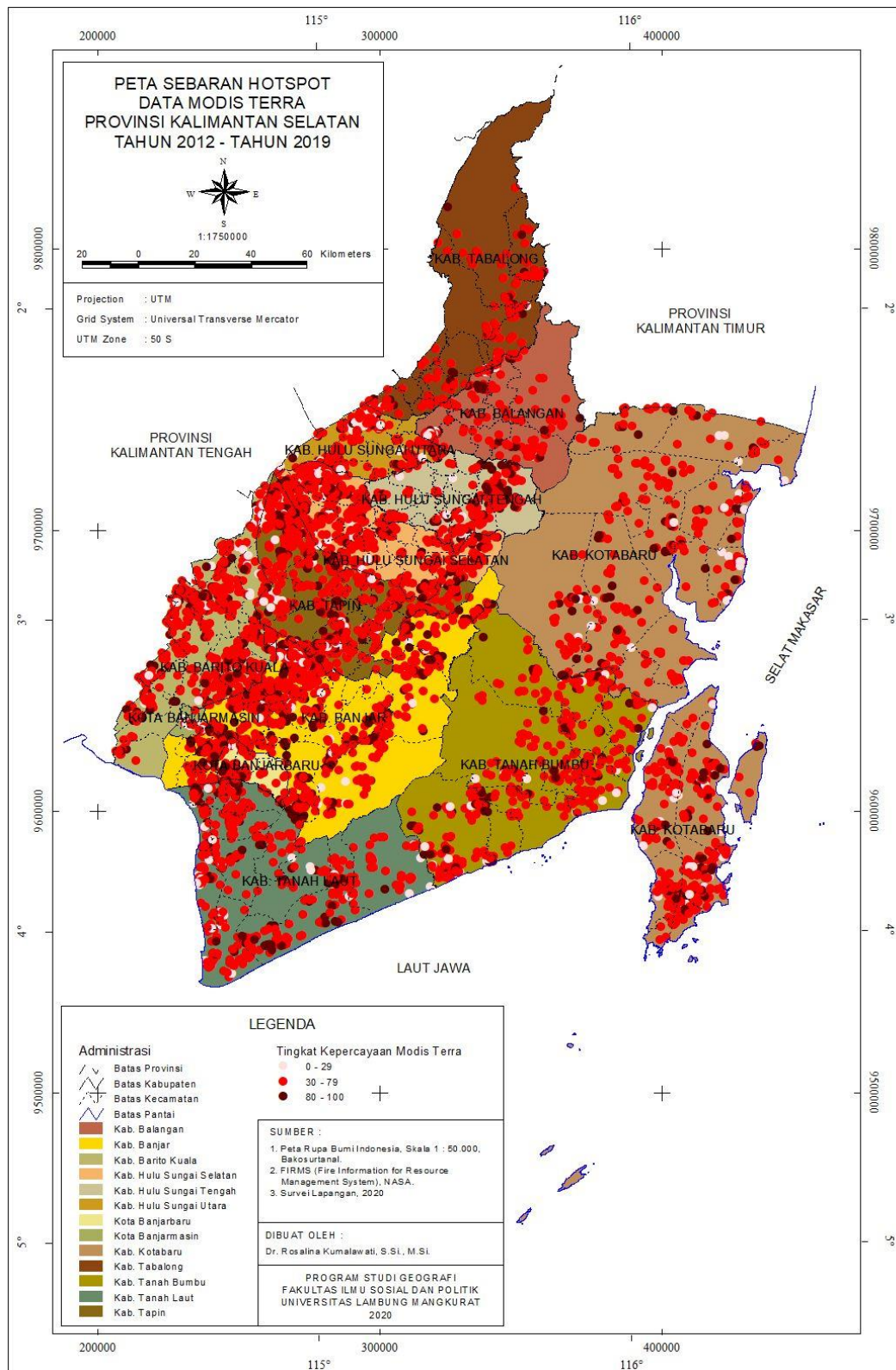


Gambar 9. Hotspot Tahun 2019 di Kalimantan Selatan



Gambar 10. Peta Sebaran Hotspot Data MODIS Aqua Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2012-2019





Gambar 11. Peta Sebaran Hotspot Data MODIS Terra Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2012-2019

#### 4. SIMPULAN

1. Jumlah hotspot di Kalimantan dari Tahun 2012-2015 terus meningkat di sebagian besar Kabupaten yang ada. Mulai Tahun 2016-2019 jumlah hotspot di Kalimantan Selatan mulai menurun kecuali di Kabupaten Tapin jumlah hotspot yang ada masih tetap tinggi.
2. Potensi Kebakaran paling tinggi adalah Kabupaten Banjar, Kotabaru, Tanah Bumbu dan Tapin. Kota Banjarmasin paling kecil potensi kebakaran yang terjadi karena jumlah hotspot yang ada dari tahun 2012-2019 sangat sedikit.
3. Peta Sebaran hotspot yang dihasilkan sebagai salah satu langkah awal bentuk adaptasi dan mitigasi terhadap bencana kebakaran yang ada.
4. Masyarakat dan pemerintah setelah mengetahui sebaran daerah yang memiliki potensi kebakaran diharapkan masyarakat akan menjadi lebih siap dalam menghadapi bencana kebakaran.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Lambung Mangkurat yang sudah mendanai Penelitian ini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Bowen MR, J.M. Bompard, I.P. Anderson, P. Guizol, A. Guyon. (2001). Anthropogenic fires in Indonesia: a view from Sumatra. In: Eaton P, Radojevic M (eds) Forest fires and regional haze in Southeast Asia. Nova Science, Huntington, pp 41–66.
- Chokkalingam U, S. Suyanto, R.P. Permana, I. Kurniawan, J. Mannes, A. Darmawan, N. Khususyiah, R.H. Susanto. (2006). Community fire use, resource change, and livelihood impacts: the downward spiral in the wetlands of southern Sumatra. *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12:75–100.
- Csiszar, I. A. , J.T. Morisette, and L. Giglio. (2006). Validation of Active Fire Detection From Moderate-Resolution Satellite Sensors: The MODIS Example in Northern Eurasia. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 44(7).
- Dyang Fallia Pramesti, M. T. (2017). Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. E-ISSN: 2548-964x. 723-732.
- Fuller D.O. and K. Murphy. (2006). The ENSO- Fire Dynamic in Insular Southeast Asia. *Climatic Change*. 74(4): 435-455.
- Giglio L., Descloitres J., Justice C O., and Kaufman Y J. (2003). An Enhanced Contextual Fire Detection Algorithm for MODIS. *Remote Sensing of Environment*. 87: 273-282.
- Giglio L., Schroeder W., Justice C O. (2016). *The Collection 6 MODIS Active Fire Detection Algorithm and Fire Products*. Remote Sensing of Environment. 178: 21-34.
- Jawad, A., Nurdjali, B., & Widiastuti, T. (2015). Zonasi daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(1).
- Kumalawati, R., Nasruddin, N., & Elisabeth, E. (2019). Strategi penanganan hotspot untuk mencegah kebakaran di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 4(2): 351-356.
- Morisette, J.T. & Y. Kaufman. (2006). Algorithm Technical Background Document MODIS FIRE PRODUCTS Version 2.3.
- Mulyana, E. (2014). Bencana Kabut Asap Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan serta Pengaruhnya terhadap Kualitas Udara di Provinsi Riau Februari–Maret 2014. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 16(3).
- Mubarak, Z., Kumalawati, R., & Adyatma, S. (2019). Analisis Peta Persebaran Titik Api Untuk Kesesuaian Persebaran Sumur Bor Di Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*. 5(3).
- Prasasti, I. N. D. A. H. (2012). Pemanfaatan Data Ready-ARL NOAA dan CMOPRH Untuk Pengembangan Model Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan di Kalimantan Tengah.

- Rosalina, K., Dianita, A., & Elisabeth, E. (2019). Penyebab Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut Di Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan dan Tata Ruang (Semnas ISLT) Manajemen Bencana Di Era Revolusi Industri 5.0*.
- Sabaraji, A. (2005). Identifikasi Zona Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan dengan Aplikasi SIG di Kabupaten Kutai Timur. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Simorangkir D. (2006). Fire use: is it really the cheaper land preparation method for large-scale plantations? *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12: 147–164.
- Syaufina, L., Siwi, R., & Nurhayati, A. D. (2014). Perbandingan sumber hotspot sebagai indikator kebakaran hutan dan lahan gambut dan korelasinya dengan curah hujan di Desa Sepahat, Kabupaten Bengkalis, Riau. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 5(2): 113-118.
- Solichin, L. Tarigan, P. Kimman, B. Firman, & R. Bagyono. (2007). Sistem Informasi Kebakaran–Pemetaan Daerah Rawan Kebakaran. Palembang.
- Thoha, A.S. (2006). Application of Remote Sensing On Peat Fire Detection In Bengkalis District Riau Province, *Peronema Forestry Science Journal*. 2(2). ISSN. 1829 6343
- Vetrita *et al.* (2014). Validasi Hotspot di Wilayah Rawan Kebakaran Tahun 2012: Kasus Lahan Gambut dan Kebakaran Kecil. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh* 2014. 491-497.
- Wulandari, A. V., Dewi, N. K. T., & Swastiko, W. A. (2017). Pemanfaatan Data Satelit Himawari 8 Untuk Mendeteksi Sebaran Asap: Studi Kasus Di Kalimantan Dan Sumatera Tanggal 8 Dan 9 September 2015. *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 2(2): 157-164.
- Wooster, M.J., G. L. W. Perry and A. Zoumas. (2012). Fire, Drought and El Niño Relationship on Borneo (Southeast Asia) in the Pre-MODIS Era (1980-2000). *Biogeo-sciences*. 9(1): 317-340.

