

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara alamiah untuk memperoleh data-data yang valid. Metode penelitian digunakan untuk memahami, memecahkan, dan menganalisis penelitian yang dilakukan agar dapat dikembangkan dan dibuktikan keabsahannya (Sugiyono, 2009).

Penelitian mengenai Pemetaan Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Algoritma Normalized Burn Ratio Pada Citra Landsat 8 di Kabupaten Muaro Jambi ini menggunakan metode penelitian penginderaan jauh. Penginderaan jauh adalah berbagai Teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan Analisa informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi (Lindgren, 1985)

Menurut Lilesand dkk. (2004) dalam (Somantri, 2009) mengatakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Penginderaan jauh dapat menjawab permasalahan yang sudah dirumuskan sebelumnya, yakni pemetaan sebaran dan luasan area bekas terbakar dengan algoritma Normalized Burn Ratio (NBR) menggunakan citra Landsat 8 OLI/TIRS di Kabupaten Muaro Jambi dan juga menganalisis tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi tahun 2021 berdasarkan nilai berbagai algoritma yang diolah menggunakan metode Differenced Normalized Burn Ratio (dNBR)

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian mengenai pemetaan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan ini berlokasi di Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Kabupaten Muaro Jambi merupakan daerah pemekaran dari Kabupaten Batang Hari.

Kabupaten Muaro Jambi salah satu kabupaten di Provinsi Jambi yang dibentuk berdasarkan Undang-undang Nomor 54 Tahun 1999 dan mulai secara resmi pemerintahan Kabupaten Muaro Jambi dilaksanakan pada tanggal 12 Oktober 1999.

Secara astronomis letak Kabupaten Muaro Jambi berada pada posisi antara 1°51'00" - 2°01'00" Lintang Selatan dan diantara 103°15'00" - 104°30'00" Bujur Timur. Luas Wilayah Kabupaten Muaro Jambi adalah 5.264 Km<sup>2</sup> yang terdiri dari 11 kecamatan, 150 desa, dan 5 kelurahan. Secara administratif, Kabupaten Muaro Jambi berbatasan dengan wilayah berikut:

- 1) Sebelah Utara : Kabupaten Tanjung Jabung Timur
- 2) Sebelah Timur : Kabupaten Tanjung Jabung Timur
- 3) Sebelah Selatan : Provinsi Sumatera Selatan
- 4) Sebelah Barat : Kabupaten Batang Hari dan Kabupaten Tanjung Jabung Barat

Kabupaten Muaro Jambi memiliki sebelas kecamatan. Diantaranya Jambi Luar Kota, Kumpeh, Kumpeh Hulu, Marosebo, Mestong, Sekernan, Sungai Bahar, Sungai Bahar Utaram Sungai Bahar Selatan, Sungai Gelam, Taman Rajo.

Tabel 3.1 Kecamatan di Kabupaten Muaro Jambi

No	Kecamatan
1	Jambi Luar Kota
2	Kumpeh
3	Kumpeh Hulu
4	Marosebo
5	Mestong
6	Sekernan
7	Sungai Bahar
8	Sungai Bahar Utara
9	Sungai Bahar Selatan
10	Sungai Gelam
11	Taman Rajo

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi, 2021

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan terhitung dari bulan Juni 2021 hingga bulan Desember 2021 dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1. Pra Penelitian</b>																												
Penentuan permasalahan dan judul penelitian	■																											
Pengumpulan Literatur	■	■																										
Pembuatan Proposal			■	■																								
Pengumpulan Data					■	■	■																					
<b>2. Pelaksanaan Penelitian</b>																												
Pengolahan data																												
<b>3. Pasca Penelitian</b>																												
Analisis data																												
Penyusunan laporan																												

### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian mengenai Pemetaan Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Muaro Jambi diperlukan alat dan bahan yang mumpuni. Apabila spesifikasi alat tidak sesuai maka dapat menimbulkan permasalahan yang bisa menghambat berjalannya penelitian ini. Alat dan bahan yang digunakan untuk menghasilkan output penelitian terdiri dari sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Alat yang digunakan

No.	Alat	Fungsi
1	Laptop ASUS X550IU	Alat ini berfungsi sebagai <i>hardware</i> untuk mengoperasikan perangkat lunak ( <i>software</i> ) dan menganalisis data

2	Perangkat lunak ArcMap 10.4.1	Perangkat lunak ini berfungsi untuk melakukan pengolahan pada data hingga menjadi peta
3	Perangkat lunak ENVI 5.3	Perangkat lunak ini berfungsi untuk pengolahan citra dan koreksi citra satelit landsat 8

Tabel 3. 4 Bahan yang digunakan

No.	Bahan	Sumber	Skala/ Resolusi	Jenis Data	Fungsi
1	Citra Satelit Landsat 8 Kabupaten Muaro Jambi Tahun 2020 Sebelum Kebakaran Hutan	USGS	30 m	Raster dengan format .tif	Untuk memetakan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi
2	Citra Satelit Landsat 8 Kabupaten Muaro Jambi Tahun 2021 Sesudah Kebakaran Hutan	USGS	30 m	Raster dengan format .tif	Untuk memetakan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi
3	Peta RBI Kabupaten Muaro Jambi	BIG	1 : 50,000	Vektor dengan format .shp	Sebagai pembatas area kajian
4	Titik Panas ( <i>Hotspot</i> ) di Kabupaten Muaro Jambi	LAPAN	30m	Vektor dengan format .shp	Sebagai data atribut penentuan sebaran spasial kebakaran hutan

### 3.4. Desain Penelitian

#### 3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan pra penelitian merupakan langkah awal saat akan melakukan penelitian. Pada tahapan pra penelitian mencakup beberapa tahapan-tahapan sebagai berikut :

##### a. Penentuan Permasalahan dan Pemilihan Judul Penelitian

Pada tahapan menentukan permasalahan diawali dengan mengumpulkan persoalan-persoalan yang ada pada suatu lokasi dalam penelitian ini Kabupaten Muaro Jambi. Persoalan-

persoalan tersebut menjadi sebuah latar belakang dilakukan penelitian dengan tujuan dapat mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan permasalahan yang telah ditentukan, selanjutnya merangkai sebuah judul yang mencakup intisari penelitian.

b. Pengumpulan Literatur

Tahapan ini mengumpulkan sumber literatur-literatur yang sesuai dengan judul penelitian. Selain itu literatur yang dikumpulkan harus sesuai dengan prosedur penelitian yang akan dilakukan.

c. Pembuatan Proposal

Tahapan pembuatan proposal penelitian berisikan usulan tentang penelitian yang hendak dilakukan. Pembuatan proposal dilakukan secara sistematis yang terdiri dari judul penelitian, latar belakang penelitian hingga metodologi penelitian.

d. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data, dilakukan dengan mengunduh citra landsat 8 sebelum kebakaran dan citra landsat 8 sesudah kebakaran. Data tersebut diunduh pada laman *United States Geological Survey* (USGS) sesuai dengan lokasi kajian yaitu Kabupaten Muaro Jambi secara gratis. Selain data citra juga dilakukan pengumpulan data titik panas di Kabupaten Muaro Jambi tahun 2020

### 3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul selanjutnya akan dilakukan tahap pengolahan menggunakan software ArcMap 10.4.1. dan ENVI 5.3. Tahapan ini terdiri dari koreksi radiometrik pemotongan citra, komposit citra, menghitung algoritma *Normalized Burn Ratio* (NBR), mengidentifikasi sebaran kebakaran hutan dan lahan,

### 3.4.3 Pasca Penelitian

a. Pembuatan Peta

Data-data yang telah dilakukan pengujian ketelitian akan dianalisis mengenai sebaran area bekas terbakar dan juga tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi, serta dibuat visualisasi berupa peta.

b. Analisis Data

Tahapan analisis data merupakan tahapan yang dilakukan sesudah pembuatan peta dan validasi lapangan, hasilnya akan dianalisis sehingga mendapatkan validasi data yang baik dan akurat.

c. Penyusunan Laporan

Setelah proses pelaksanaan penelitian telah selesai maka tahapan selanjutnya adalah penyusunan laporan penelitian. Laporan ini nantinya dapat digunakan dalam berbagai bidang terkait dengan penginderaan jauh kajian kebakaran hutan dan lahan serta penentuan kebijakannya.

### **3.5. Populasi dan Sampel**

#### **3.5.1 Populasi**

Populasi merupakan keseluruhan objek penelitian dari karakteristik atau unit hasil pengukuran. (Unaradjan, 2019). Berdasarkan definisi tersebut, maka pada penelitian ini populasi wilayahnya mencakup seluruh hutan dan lahan yang mengalami peristiwa terbakar sepanjang pertengahan tahun 2020 hingga akhir tahun 2021 di Kabupaten Muaro Jambi.

#### **3.5.2 Sampel**

Sampel merupakan ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti dan merupakan bagian dari populasi (Unaradjan, 2019). Penentuan sampel berfungsi untuk memudahkan validasi lapangan dan membuat objek kajian semakin spesifik. Berdasarkan definisi tersebut, pada penelitian ini sampel yang digunakan merupakan nilai perubahan pada NBR pre fire dan NBR post fire. Penentuan titik sampel menggunakan komposit band 654 untuk melihat perubahan

area sebelum dan sesudah terbakar. Berdasarkan proses plotting titik sebaran tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di kabupaten Muaro Jambi maka titik-titik tersebut otomatis menjadi titik sampel dalam penelitian ini (Unaradjan, 2019).

### 3.6. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan titik perhatian suatu penelitian sekaligus menjadi atribut pada suatu penelitian. Variabel penelitian memiliki komponen yang menjadi faktor penting dalam menentukan kesimpulan atau inferensi suatu penelitian (Siyoto & Sodik, 2015). Pada penelitian ini, variabel penelitian terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Terikat
Titik Hotspot Nilai dNBR	Analisis Distribusi Titik Hotspot - Titik Hotspot sepanjang pertengahan tahun 2020 hingga akhir 2021 Sebaran area kebakaran hutan dan lahan - Citra Memenuhi syarat $if NBR_{post\ fire} \leq \alpha$ - Citra Memenuhi syarat $if \Delta NBR \geq \beta$ Tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan - Klasifikasi citra dNBR menunjukkan <i>high moderate</i> , dan <i>high severity</i>

### 3.7. Teknik Pengumpulan Data

#### 3.7.1 Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan usaha-usaha berupa pengamatan secara langsung ke tempat yang akan diselidiki (Arikunto, 2006). Pada penelitian ini observasi ini dilakukan dengan mengunjungi kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Muaro Jambi untuk memperoleh data kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi sepanjang tahun 2021. Adapun data yang dikumpulkan, yaitu :

- Data non spasial kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi. Data non spasial berupa data tabel lokasi kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi yang didapatkan dari survei lapangan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Muaro Jambi

### 3.7.2 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi teknik menghimpun data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa jurnal, buku, paper, majalah, surat kabar, laman blog dan sebagainya (Akhmad, 2015). Studi dokumentasi ini berfungsi untuk melengkapi data terkait kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi, serta sebagai alat bantu dan alat penunjang dalam penelitian. Pada penelitian ini Teknik pengumpulan data menggunakan metode studi dokumentasi diidentifikasi dari indikator berdasarkan variabel penelitian yang mengacu pada rumusan masalah dan tujuan penelitian. Adapun data yang dikumpulkan, yaitu :

- Data spasial distribusi *hotspot* di Kabupaten Muaro Jambi. Data spasial berupa data koordinat sebaran titik panas di Kabupaten Muaro Jambi yang diperoleh dari laman milik LAPAN.
- Data Rupa Bumi Indonesia (RBI) Kabupaten Muaro Jambi. Data RBI berupa data vector dengan format (.shp) yang berisikan kenampakan-kenampakan di Kabupaten Muaro Jambi. Data ini diperoleh dari laman milik BIG.
- Data citra satelit Landsat 8 *path 124 row 061*. Data citra berupa data raster dengan format (.tif) yang merupakan hasil pemotretan dari wahana satelit. Data ini diperoleh dari laman milik LAPAN.
- Data citra satelit Landsat 8 *path 125 row 061*. Data citra berupa data raster dengan format (.tif) yang merupakan hasil



pemotretan dari wahana satelit. Data ini diperoleh dari laman milik LAPAN.

### 3.8. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan salah satu tahapan penelitian yang dilakukan setelah semua data-data yang diperlukan terkumpul. Analisis data berguna untuk memecahkan permasalahan yang diteliti secara lengkap. Pada penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Sedangkan pada teknik pengolahan data yang dilakukan adalah mendelineasi area area bekas terbakar untuk mengetahui luas dan sebaran area terbakar serta analisis nilai *Differenced Normalized Burn Ratio* (dNBR) untuk mengetahui tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi. Adapun teknik analisis data yang digunakan, yaitu:

- a. Identifikasi Distribusi *Hotspot*
  - 1) Mengunduh data sebaran titik panas atau *hotspot* melalui laman milik LAPAN. Data *hotspot* yang digunakan merupakan data *hotspot* yang terekam oleh citra Landsat 8 sehingga resolusi spasial yang dihasilkan cukup baik, yaitu 30 meter.
  - 2) Melakukan klasifikasi *hotspot* berdasarkan waktu berlangsungnya dan lokasi sebarannya per kecamatan di Kabupaten Muaro Jambi
  - 3) Melakukan analisis secara temporal dan spasial pada distribusi *hotspot* di Kabupaten Muaro Jambi sepanjang pertengahan tahun 2020 hingga akhir tahun 2021. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan priode puncak kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi
  - 4) Membuat Peta Distribusi *Hotspot* di Kabupaten Muaro Jambi sepanjang pertengahan tahun 2020 hingga akhir tahun 2021.
- b. Identifikasi Sebaran dan Luas Area Bekas Terbakar

Analisis sebaran dan luas area bekas terbakar dihasilkan melalui berbagai tahapan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama yang dilakukan adalah mengunduh citra Landsat 8 melalui laman USGS. Selanjutnya citra yang telah diunduh dilakukan mosaik citra untuk menyatukan citra
- 2) Langkah kedua melakukan koreksi radiometrik. Koreksi ini berfungsi untuk mereduksi kesalahan-kesalahan yang terdapat pada citra sehingga citra tersebut menampilkan visualisasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya.
- 3) Langkah ketiga adalah melakukan *clipping* atau pemotongan citra. Tahapan ini bertujuan untuk membuat lokasi kajian menjadi lebih spesifik tertuju pada wilayah Kabupaten Muaro Jambi.
- 4) Langkah keempat adalah melakukan perhitungan algoritma *normalized burn ratio* (NBR) pada citra landsat 8 sebelum dan sesudah kebakaran. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan nilai NBR *pre fire* dan NBR *post fire*
- 5) Langkah keenam adalah pembuatan peta sebelum terjadinya kebakaran dan peta sesudah terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi.

c. Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan.

Analisis tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi dihasilkan melalui berbagai tahapan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama adalah melakukan perhitungan *Differenced Normalized Burn Ratio* (dNBR). Nilai dNBR digunakan untuk mengestimasi tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan. Nilai dNBR yang tinggi menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki

kerusakan yang cukup parah sedangkan nilai dNBR yang rendah menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan vegetasi yang tinggi setelah terbakar. Perhitungan nilai dNBR dirumuskan sebagai berikut:

$$dNBR = NBR \text{ pre fire} - NBR \text{ post fire}$$

- 2) Langkah kedua adalah membuat *training sampel* untuk mendapatkan rerata dan standar deviasi pada nilai NBR *pre fire* dan NBR *post fire*. Pada penelitian ini jumlah sampel yang diambil sejumlah 10 sampel yang tersebar di berbagai lokasi. Penentuan sampel juga dilihat berdasarkan komposit band 654 citra landsat 8, sebelum dan sesudah terjadinya kebakaran.
- 3) Langkah ketiga adalah menghitung nilai ambang batas. Perhitungan nilai ambang batas dilakukan dengan rumus rata-rata ( $\mu$ ) dan standar deviasi ( $\sigma$ ) masing-masing nilai indeks yang diperoleh dari hasil sampel daerah terbakar pada citra NBR setelah terbakar dan  $\Delta NBR$ . Perhitungan nilai ambang batas dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu + 2\sigma \text{ dan } \mu - 2\sigma$$

Langkah ini akan menghasilkan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$ . Nilai ambang batas akan menunjukkan antara daerah terbakar dan tidak terbakar.  $\alpha$  merupakan nilai ambang batas untuk NBR ( $\mu + 2\sigma$ ) setelah terbakar dan  $\beta$  merupakan nilai ambang batas untuk  $\Delta NBR$  ( $\mu - 2\sigma$ ).

- 4) Langkah keempat adalah menerapkan fungsi *if then*. Suatu piksel dapat dinyatakan area terbakar apabila memenuhi dua syarat hasil penentuan nilai ambang batas yang ditentukan oleh LAPAN :
  - Syarat 1 : IF NBR setelah terjadinya kebakaran  $\leq \alpha$  dan
  - Syarat 2 : IF NBR  $\Delta NBR \geq \beta$
- 5) Langkah kelima adalah menyusun tabel tingkat keparahan berdasarkan nilai dNBR. klasifikasi daerah yang terbakar dengan mengklasifikasikan citra hasil

dNBR menjadi empat kelas keparahan, yaitu *unburned*, *low severity*, *high moderate*, dan *high severity*. Selanjutnya data citra dengan bentuk data raster diubah menjadi data vektor untuk menghapus kelas keparahan *unburned*, sehingga daerah yang terbakar menjadi tiga tingkat keparahan

- 6) Langkah keempat adalah melakukan uji akurasi berdasarkan nilai yang didapatkan dari poin empat. Hal ini untuk menunjukkan validasi dari penelitian yang dilakukan. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan jumlah data valid dan jumlah data keseluruhan. Jumlah data valid merupakan jumlah data area terbakar yang memiliki kesamaan dengan data titik hotspot sedangkan jumlah data keseluruhan merupakan jumlah data *spatial join* area yang terbakar. Persamaan pada pengujian akurasi dituliskan dengan persamaan berikut:

$$Akurasi = \frac{\sum data\ valid}{\sum data\ keseluruhan} \times 100\%$$

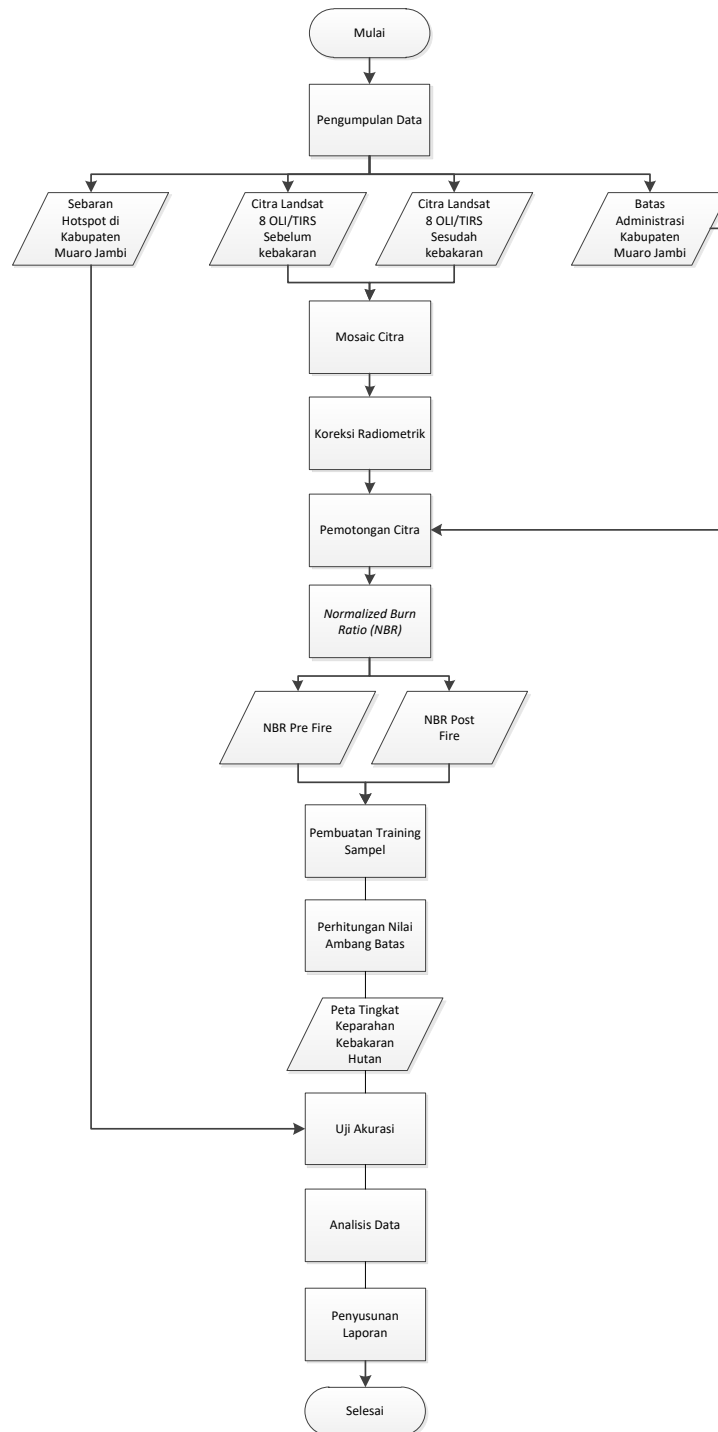
Keterangan:

$\sum$ Data Valid = Jumlah data area terbakar yang memiliki kesamaan dengan data titik

$\sum$ Data Keseluruhan = Jumlah data *spatial join* area yang terbakar

- 7) Langkah kelima adalah pembuatan peta tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Muaro Jambi tahun 2021.

### 3.9. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian