

**PERBANDINGAN METRIK SPASIAL  
DEFORESTASI DI PULAU KALIMANTAN DAN  
NUSA TENGGARA**

**Oleh :**

**MITA ADRIANI**

**M011171012**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)**

**PERBANDINGAN METRIK SPASIAL DEFORESTASI DI  
PULAU KALIMANTAN DAN NUSA TENGGARA**

Disusun dan diajukan oleh

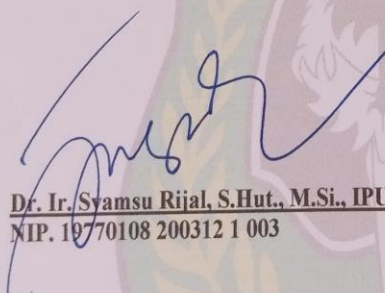
**MITA ADRIANI  
M011171012**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Studi Kehutanan Fakultas  
Kehutanan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 03 September 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:


**Pembimbing Utama,**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU**  
NIP. 19770108 200312 1 003

  
**Dr. Ir. Roland A. Barkey**  
NIP. 19540614 198103 1 007

**Ketua Program Studi**

  
**Dr. Forest Muhammad K.S. S.Hut., M.Si**  
NIP. 19790831 200812 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mita Adriani

Nim : M011171012

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Perbandingan Metrik Spasial Deforestasi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2021

Yang Menyatakan



Mita Adriani

## ABSTRAK

**Mita Adriani (M011 171 012) Perbandingan Metrik Spasial Deforestasi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara, dibawah bimbingan Syamsu Rijal dan Roland A. Barkey.**

Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara merupakan dua wilayah yang terdeforestasi dengan karakteristik yang berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis metrik spasial deforestasi guna memberikan informasi lebih terkait kejadian deforestasi. Metrik spasial deforestasi diidentifikasi melalui peta deforestasi yang terjadi di Pulau Kalimantan pada periode 1990 – 2000, 2000 – 2010, dan 2010 – 2018 dengan jumlah piksel 594.404.158 dan Nusa Tenggara pada periode 1990 – 2000, 2000 – 2010, dan 2010 – 2019 dengan jumlah piksel 73.415.728. Metrik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Clumpiness Index* (CI), *Contiguity Mean Index* (Contig MN) dan *Patch Density* (PD). Nilai metrik spasial pada Pulau Kalimantan dari periode 1990 – 2000, 2000 – 2010 dan 2010-2018 yaitu untuk CI berturut-turut adalah 0.9352, 0.9512 dan 0.8250 untuk Contig MN 0.4535, 0.5357 dan 0.3712 untuk PD 0.0081, 0.0036 dan 0.0333. Nilai metrik spasial pada Nusa Tenggara dari periode 1990 – 2000, 2000 – 2010 dan 2010-2019 yaitu untuk CI berturut-turut adalah 0.8991, 0.8757 dan 0.9036 untuk Contig MN 0.6405, 0.4460 dan 0.3708 untuk PD 0.0044, 0.0036 dan 0.0030. Pola spasial deforestasi yang terjadi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara tidak terdapat perbedaan yaitu pola spasial deforestasi yang mengelompok, keterhubungan rendah dan tidak terfragmentasi (3-1-1) yang diakibatkan oleh perubahan tutupan hutan menjadi perkebunan pada Pulau Kalimantan dan pertanian lahan kering dan semak belukar pada Nusa Tenggara.

**Kata kunci:** Deforestasi, Metrik Spasial, *Clumpiness Index*, *Contiguity Mean Index*, *Patch Density*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas anugerah, rahmat, karunia dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Perbandingan Metrik Spasial Deforestasi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara”**.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat berbagai kendala. Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik. Untuk itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU** dan **Dr. Ir. Roland A. Barkey** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Terkhusus, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada diri sendiri karena telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan penelitian ini, terimakasih karena kau hebat sudah bertahan sejauh ini. Penulis menghaturkan terima kasih kepada Bapak **Muh. Arif**, Ibu **Maryam** dan bunda **Marwah** atas doa, kasih sayang, perhatian, pengorbanan dan motivasi dalam mendidik dan membesarkan penulis serta saudara tercinta **Sabaruddin** dan **Muhammad Syamil** atas dukungan serta doanya.

Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak **Dr. Suhasman, S.Hut., M.Si** dan Bapak **Andang Suryana Soma, S.Hut. M.P., Ph.D** selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan kritik dan saran, guna perbaikan skripsi ini.
2. Ketua Program Studi Kehutanan Bapak **Dr. Forest. Muhammad Alif K.S, S.Hut., M.Si** dan sekretaris Jurusan sekaligus pembimbing akademik saya Ibu **Dr. Sitti Halimah Larekkeng, SP., MP.** serta Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya.
3. Saudara Tak Sedarahku **Irwani, S.S** atas bantuan dan motivasi yang selalu di berikan. Terimakasih karena sudah siap menjadi pendengar yang baik saat saya ada masalah.

4. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan **Alma Aprillah Risanwati, S. Hut, Andi Idham Ainun Khalik, S. Hut, Nursyamsi, S. Hut, Abd. Rachman JB, Andi Muhammad Daffa Sayuti Malik, Muhammad Faiq, Pattanani Sallata S. Hut, Adit Rinaldi Mponoi,** dan **A. Fatwa Bani Ilham** yang telah membantu dan memberikan motivasi selama melaksanakan penelitian.
5. Sahabat seperjuangan **Andi Aprianty Sri Hastuti, Siti Suhriati Haruna** dan **Jabal Nur Rahman** motivasi dan kerjasama serta kebersamaanya selama penulis melaksanakan penelitian.
6. Kakak-kakak, teman-teman serta adik-adik di **Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan**, terkhusus kak **Ismawati Amsul G. Saparigau S. Hut** dan kak **Ismiah Mutmainnah S.Hut** atas ketersediaanya memberikan data penelitiannya kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini. diskusi-diskusi dan bantuan serta sarannya terkait penelitian profil deforestasi, kak **Annisa Larasati Alifa Putri S.Hut**, kak **Amalia Kartika S.Hut**, karena telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan kepada saya dalam melakukan penelitian.
7. Kawan Seperjuangan **FRAXINUS, dan Teman-teman KKN Gel 104** (Tematik Covid-19) terima kasih atas doa, kebersamaan dan dukungannya selama ini.
8. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam semua proses selama berada di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Makassar,

Mita Adriani

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Keadaan Umum.....	4
2.1.1. Pulau Kalimantan.....	4
2.1.2. Nusa Tenggara .....	5
2.2. Deforestasi.....	6
2.3. Analisis Pola Spasial .....	8
2.3.1 Pola Spasial .....	8
2.3.2 Metrik Spasial .....	10
2.3.3 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	12
2.3.4 Fragstat.....	14
III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	18

3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan .....	18
3.3    Metode Penelitian.....	18
3.3.1    Pengumpulan Data .....	19
3.3.2    Analisis Data .....	19
IV.    HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Metrik Spasial Deforestasi .....	22
4.1.1. Indeks Tingkat Sebaran Deforestasi ( <i>Clumpiness Index</i> ).....	22
4.1.2. Indeks Tingkat Keterhubungan ( <i>Contiguity Mean Index</i> ) .....	24
4.1.3. Indeks Tingkat Fragmentasi ( <i>Patch Density</i> ) .....	25
4.2. Pola Metrik Spasial.....	26
V.    KESIMPULAN DAN SARAN .....	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	33



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Luas dan Populasi Kota di Pulau Kalimantan.....	5
Tabel 2.	Kunggulan SIG dibandingkan dengan Sistem Perpetaan Konvensional	13
Tabel 3.	Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara .....	26

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian (Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara).....	17
Gambar 2.	Bagan Penelitian.....	21
Gambar 3.	Grafik Indeks Tingkat Sebaran Deforestasi ( <i>Clumpiness Index</i> ) di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara .....	22
Gambar 4.	Grafik Indeks Tingkat Keterhubungan ( <i>Contiguity Mean Index</i> ) di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara. ....	24
Gambar 5.	Grafik Indeks Tingkat Fragmentasi ( <i>Patch Density</i> ) di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara. ....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b>	Klasifikasi Penutupan Lahan Berdasarkan Perdirjen 2015 dan SNI 7645-2010 .....	33
<b>Lampiran 2.</b>	Luas Hutan tingkat kabupaten/kota per tahun pengamatan di Pulau Kalimantan .....	37
<b>Lampiran 3.</b>	Rata-Rata Laju Deforestasi dan Laju Deforestasi Tertinggi tingkat kabupaten/kota per tahun pengamatan di Pulau Kalimantan .....	40
<b>Lampiran 4.</b>	Perubahan Tutupan Hutan Menjadi Tutupan Lain Selama Periode 1990–2018 di Pulau Kalimantan.....	43
<b>Lampiran 5.</b>	Proporsi Luas Hutan Awal Nusa Tenggara .....	44
<b>Lampiran 6.</b>	Rata-Rata Laju Deforestasi, Laju Deforestasi Tertinggi dan Periode Kejadian Deforestasi di Nusa Tenggara.....	45
<b>Lampiran 7.</b>	Perubahan Tutupan Hutan Menjadi tutupan Bukan Hutan Selama Periode 1990-2019 Nusa Tenggara.....	47
<b>Lampiran 8.</b>	Luas Deforestasi di Dalam dan Luar Kawasan Hutan di Provinsi Nusa Tenggara Barat .....	48
<b>Lampiran 9.</b>	Luas Deforestasi di Dalam dan Luar Kawasan Hutan di Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	51
<b>Lampiran 10.</b>	Perubahan Tutupan Hutan di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan Provinsi Nusa Tenggara Barat .....	55
<b>Lampiran 11.</b>	Perubahan Tutupan Hutan di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan Provinsi Nusa Tenggara Timur .....	56
<b>Lampiran 12.</b>	Nilai Indeks Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara .....	57
<b>Lampiran 13.</b>	Peta Tingkat Sebaran Deforestasi Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara.....	58
<b>Lampiran 14.</b>	Peta Tingkat Keterhubungan Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara .....	59
<b>Lampiran 15.</b>	Peta Tingkat Fragmentasi Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara	60

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Deforestasi didefinisikan sebagai perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia dan bencana alam (Permenhut, 2009). Deforestasi terjadi karena faktor alami berupa perubahan iklim atau bencana alam atau faktor aktivitas/gangguan manusia. Deforestasi yang terjadi akibat peristiwa alam dapat berupa kejadian cuaca ekstrem, kekeringan dan kebakaran hutan (Eckert, dkk. 2015 dalam (Saparigau, 2019). Penyebab deforestasi di setiap daerah berbeda-beda sehingga banyak faktor yang dapat mengakibatkan penurunan luas hutan. Padang rumput untuk peternakan, pertanian, industri dan pembalakan kayu untuk keperluan ekspor merupakan penyebab utama terjadinya deforestasi (Dokumen Diskusi dari Climate Action Network, Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi (REDD).

Pulau Kalimantan merupakan pulau kedua di Indonesia (setelah Sumatera) yang mengalami deforestasi yang tinggi. Luas wilayah Pulau Kalimantan 53.496.374,29 ha. Pulau ini memiliki total luas hutan sebesar 35.246.463,63 ha pada tahun 1990 yang terbagi dari 5 provinsi yakni Kalimantan Barat 7.578.434,11 ha, Kalimantan Selatan 1.824.717,41 ha, Kalimantan Tengah 11.044.908,09 ha, Kalimantan Timur 8.481.511,09 dan Kalimantan Utara 6.316.892,93 ha dan ditemukan bahwa seluruh kabupaten/kota masih memiliki hutan. Total luas hutan yang tersisa di Pulau Kalimantan pada tahun 2018 yaitu 25.644.470.95 ha dan ditemukan pula 2 kabupaten/kota yang sudah tidak memiliki hutan pada tahun ini yakni Kota Banjarbaru dan Kota Banjarmasin yang berada di Provinsi Kalimantan Selatan (Saparigau, 2019).

Nusa Tenggara berada pada posisi terendah yang mengalami deforestasi. Nusa Tenggara memiliki luas wilayah 6.607.415,54 ha dengan luas hutan 2.936.406,08 pada tahun 1990 yang terbagi menjadi 2 provinsi, yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki luas wilayah 1.966.747,54 ha dengan luas tutupan hutan pada tahun 1990 yaitu 1.039.634,08 ha dan berkurang menjadi 903.150.20 ha pada tahun 2019.

Sedangkan Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki luas wilayah 4.640.668,00 ha dengan luas tutupan hutan pada tahun 1990 yaitu 1.896.772,00 ha dan berkurang menjadi 1.363.929,59 ha pada tahun 2019 (Mutmainnah, 2020).

Deforestasi yang terjadi di Indonesia erat kaitannya dengan era pembangunan yaitu era orde baru hingga reformasi (1990 – 2000) dimana era ini kayu dijadikan sebagai penyokong utama pembangunan dan diakhiri dengan kondisi bangsa yang tidak stabil sehingga berpengaruh pada keadaan hutan di Indonesia pada era ini pemerintah pusat belum memberikan kebijakan kepada pemerintah daerah untuk mengatur sumberdaya yang dimiliki masing-masing daerah. Pada periode 2000 – 2010. pemerintah pusat memberikan kekuasaan kepada pemerintah daerah untuk mengatur sumberdaya masing-masing daerah atau disebut dengan otonomi daerah. Pada periode ini laju deforestasi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara mengalami penurunan di beberapa kabupaten/kota. Namun pada periode setelahnya yakni di Pulau Kalimantan (2010 – 2018) dan Nusa Tenggara (2010 – 2019) terjadi peningkatan laju deforestasi, ini terjadi karena perubahan kewenangan pemerintah pusat dan daerah yang cukup besar dan tidak disertai dengan persiapan kelembagaan yang memadai telah menyebabkan pemerintah kehilangan kontrol di bidang pengawasan hutan (Saparigau, 2019; Mutmainnah, 2020).

Kejadian suatu deforestasi dapat diatasi dengan adanya pengetahuan dan pemahaman tentang pola sebaran deforestasi. Hal tersebut dikarenakan pola sebaran yang terbentuk karena adanya perubahan tutupan lahan akan mengindikasikan faktor pendorong terjadinya suatu deforestasi. Selain itu, kejadian deforestasi dapat dikenali dan dipahami lebih baik dengan mengetahui pola temporal dan pola spasialnya (Rijal et al., 2016). Analisis perkembangan suatu kota/wilayah atau perubahan morfologi/pola spasial dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti pengaplikasian metrik spasial. Melalui metrik spasial, Heterogenitas spasial dalam suatu wilayah dapat dijelaskan secara kuantitatif. Walaupun belum ada suatu rangkaian spesifik yang pasti pada metrik spasial untuk digunakan dalam menganalisis pola spasial suatu wilayah, namun berdasarkan studi pustaka dari berbagai sumber dapat ditentukan metrik apa saja yang paling sering digunakan (Jatayu, 2017).

Metrik spasial dapat dianalisis menggunakan aplikasi Fragstat. Fragstat merupakan program analisis pola spasial untuk mengukur struktur lanskap. Fragstat mengukur luas areal dan distribusi spasial patch (polygon dalam cakupan peta) dalam lanskap (McGarigal, 1994). Penelitian yang sama membahas tentang metrik/pola spasial deforestasi telah dilakukan oleh Putri (2020) yang menganalisis pola spasial deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu yang memiliki karakteristik yang berbeda, yakni kelerengan, aksesibilitas, dan jumlah penduduk dengan menggunakan tiga metrik yaitu pola sebaran, tingkat keterhubungan dan tingkat fragmentasi. Berhubung karena data deforestasi pada pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara telah ada, maka penulis melakukan penelitian tentang perbandingan metrik spasial deforestasinya. Dalam penelitian ini menggunakan tiga metrik yang sama yaitu pola persebaran, tingkat keterhubungan, dan tingkat fragmentasi untuk mengetahui perbandingan metrik spasial deforestasi diantara dua pulau yakni Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian (Saparigau, 2019) dan (Mutmainnah, 2020) yang membahas tentang Profil Deforestasi di kedua pulau tersebut sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih tentang deforestasi yang terjadi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara. Penelitian ini membahas tentang gambaran dan perbandingan mengenai metrik spasial deforestasi yang terjadi di Pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis metrik spasial deforestasi pada pulau Kalimantan dan Nusa Tenggara. Hasil dari penelitian ini kemudian diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah maupun masyarakat setempat terkait metrik spasial deforestasi.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Keadaan Umum**

#### **2.1.1. Pulau Kalimantan**

Pulau Kalimantan merupakan pulau terbesar di Indonesia sekaligus sebagai pulau dengan garis perbatasan terpanjang dengan negara Malaysia dan kekayaan alam yang melimpah. Pulau Kalimantan adalah pulau terbesar ketiga di dunia yang terletak di sebelah utara Pulau Jawa dan di sebelah barat Pulau Sulawesi. Pembagian wilayah Pulau Kalimantan yaitu wilayah Indonesia sebesar 73%, Malaysia 26% dan Brunai Darussalam 1%. Pulau Kalimantan untuk wilayah Indonesia memiliki luas 544,150 km<sup>2</sup>. Pulau Kalimantan memiliki julukan sebagai “Pulau Seribu Sungai” dikarenakan banyaknya sungai yang mengalir. Sungai- sungai terpanjang di Pulau Kalimantan adalah Sungai Kapuas (1.143 km), yang terletak di Kalimantan Barat, Sungai Barito (880 km) yang terletak di Kalimantan Tengah, Sungai Mahkam (980 km) yang terletak di Kalimantan Timur.

Pulau Kalimantan memiliki hutan yang lebat. Namun, wilayah hutannya semakin berkurang akibat maraknya aksi penebangan pohon yang menyebabkan beberapa spesies terancam punah diantaranya gajah borneo, badak boreno, landak, rusa, tapir dan beberapa spesies lainnya. Pulau Kalimantan terkenal akan hasil tambang dan perkebunannya, seperti kelapa sawit, besi baja, bauksit dan perkayuan. Kekayaan pulau ini sangat besar sehingga direncanakan Pulau Kalimantan sebagai salah satu koridor ekonomi yang akan dikembangkan dan berperan sebagai sebagai pusat produksi dan pengolahan hasil tambang dan lumbung energi nasional di Indonesia. Pulau Kalimantan membutuhkan kawasan perkotaan untuk menunjang segala kegiatan pengolahan dan distribusi sumber daya alamnya (Sosilawati et al., 2017). Berikut 9 kota besar di Kalimantan berdasarkan jumlah populasi tahun 2000 dan 2010.

Tabel 1. Luas dan Populasi Kota di Pulau Kalimantan

No.	Kota	Provinsi	Luas (km <sup>2</sup> )	Populasi 2000	Populasi 2010
1	Samarinda	Kalimantan Timur	718	523.119	726.223
2	Balikpapan		503,3	396.909	559.126
3	Bontang		497,57	-	140.787
4	Banjarmasin	Kalimantan Selatan	98,46	530.908	625.395
5	Banjarbaru		371,3	123.979	199.359
6	Tarakan	Kalimantan Utara	250.8	116.995	239.787
7	Pontianak	Kalimantan Barat	107,82	473.360	550.304
8	Singkawang		504	-	186.306
9	Palangka Raya	Kalimantan Tengah	2.678,51	160.572	220.223

Sumber: BPS, 2016 dalam Sosilawati et al., (2017).

Kota-kota besar tersebut diharapkan mampu menjadi pusat-pusat penggerak perekonomian di Pulau Kalimantan. Perekonomian di Pulau Kalimantan terdiri oleh 3 sektor utama, yaitu pertambangan dan penggalian, pertanian terutama perkebunan, dan industri pengolahan; serta sektor perikanan dan kehutanan. Sektor pertambangan dan penggalian sudah berkontribusi sebesar 31,8% yang potensi utamanya yaitu gas bumi. Sektor pertanian yaitu pengembangan sumber daya terbarukan seperti kelapa sawit dan perikanan. Pada tahun 2010 perkebunan kelapa sawit di Kalimantan mencapai 83% dari luas kelapa sawit nasional (Sosilawati et al., 2017).

### 2.1.2. Nusa Tenggara

Secara administrasi, Nusa Tenggara termasuk wilayah NKRI, kecuali bagian timur Pulau Timor termasuk wilayah negara Timor Leste. Nusa Tenggara dibagi menjadi 2 provinsi, yaitu provinsi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Provinsi Nusa Tenggara Barat terdiri atas 2 pulau besar yaitu Lombok dan Sumbawang dikelilingi oleh 280 pulau kecil. Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi yang masuk dalam gugusan kepulauan Nusa Tenggara yang memiliki keunikan tersendiri terutama pada sektor perbatasan karena



sebagian wilayahnya berbatasan langsung dengan Timor Leste, selebihnya adalah pulau-pulau kecil yang letaknya tersebar, komoditas yang dimiliki sangatlah terbatas, dan sangat dipengaruhi oleh iklim (Sosilawati et al., 2017).

Provinsi Nusa Tenggara Barat mencakup 2 kota dan 8 provinsi, yaitu kota Mataram dan Bima, Kabupaten Lombok Tengah, Lombok Barat, Lombok Timur, Bima Utara, Sumabawa, Sumbawa Barat, Bima dan Dompu. Sistem perekonomian di NTB didukung oleh sektor pertambangan, pertanian, kehutanan dan perikanan. Provinsi Nusa Tenggara Timur terdiri atas 3 pulau besar, yaitu pulau Flores, Sumba dan Timor, selebihnya adalah pulau-pulau kecil dan dipengaruhi oleh iklim. Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur mencakup 1 kota dan 21 Kabupaten, yaitu kota Kupang, Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, Belu, Alor, Flores Timur, Sikka, Ende, Ngada, Manggarai, Sumba Timur, Sumba Barat, Lembata, Rote Ndao, Manggarai Barat, Nagekeo, Sumba Tengah, Sumba Barat Daya, Manggarai Timur, Sabu Raijua dan Malaka. Sistem ekonomi di Provinsi Nusa Tenggara Timur didukung oleh sektor pertambangan, pertanian, perikanan dan kehutanan (Sosilawati et al., 2017).

## **2.2. Deforestasi**

Perubahan tutupan lahan yang awal mulanya hutan berubah menjadi tidak berhutan atau perubahan lahan bervegetasi menjadi penggunaan lain disebut deforestasi. Secara kuantitatif, deforestasi juga dapat diartikan sebagai pengurangan tutupan tajuk pohon menjadi kurang dari ambang minimum 10% untuk jangka panjang dengan tinggi pohon minimum 5 m (meter) pada areal seluas 0.5 ha (hektar) (FAO, 2002). Peraturan Menteri Kehutanan RI No. P.30/MenhutII/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD) mengemukakan bahwa deforestasi adalah perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia.

Hilangnya tutupan hutan secara permanen atau sementara merupakan deforestasi. Sederhanya, deforestasi merupakan istilah untuk menyebutkan perubahan tutupan suatu wilayah dari berhutan menjadi tidak berhutan (Nawir et al., 2008). Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sari et al. (2014) bahwa deforestasi merupakan perubahan penggunaan lahan secara permanen yang mengakibatkan

kerusakan lapisan atas hutan. Deforestasi dapat menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca di atmosfer bumi, kehancuran habitat hutan, dan kerusakan terhadap sumber kehidupan masyarakat.

Konversi areal hutan dan pemanfaatan hutan yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah pengelolaan hutan lestari merupakan salah satu faktor penyebab deforestasi. Tingkat deforestasi saat ini semakin tinggi disebabkan oleh rendahnya kesadaran dan tanggung jawab pengusaha hutan dalam melaksanakan kegiatannya, lemahnya pengawasan dan pemantauan oleh pemerintah, rendahnya tingkat kesejahteraan masyarakat yang tinggal di dalam dan sekitar hutan, sempitnya peluang kerja pada sector lain dan ketidakjelasan hak-hak properti dan tata batas kawasan hutan (Adnan et al., 2008).

Nawir et al. (2008) mengemukakan bahwa penyebab terjadinya deforestasi terbagi menjadi 2 yaitu faktor penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab langsung misalnya: 1) kebakaran hutan, 2) banjir, 3) kondisi morfologi. 4) penebangan untuk pembukaan lahan perkebunan, 5) perambahan hutan, 6) program transmigrasi, 7) pengelolaan lahan dengan teknik konservasi tanah dan air yang tidak sesuai serta, 8) pertambangan dan pengeboran minyak. Sedangkan penyebab tidak langsung antara lain; 1) kegagalan pasar akibat harga kayu hasil hutan yang terlalu rendah 2) kegagalan kebijakan dalam memberikan izin penguasaan hutan dan program transmigrasi, 3) kelemahan pemerintah dalam penegakan hukum, 4) penyebab social ekonomi dan politik yang lebih luas, seperti; krisis ekonomi, era reformasi, kepadatan dan pertumbuhan penduduk yang tinggi dan penyebaran kekuatan ekonomi dan politik yang tidak merata.

Deforestasi memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat dan lingkungan. Perubahan kualitas lingkungan dan meningkatkan peristiwa bencana alam seperti tanah longsor dan banjir adalah akibat dari kegiatan penebangan yang mengesampingkan konservasi hutan atau biasa dikenal dengan istilah deforestasi. Dampak lain akibat kerusakan hutan adalah terancamnya kelestarian satwa dan flora endemik (Vicayana, 2018). Penurunan kualitas atmosfer adalah salah satu dampak dari deforestasi yang terjadi saat ini. Pemanasan global yang terjadi karena adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (*Green house gases*) yang menyebabkan kenaikan suhu udara global yang merupakan kontribusi dari deforestasi.

Pemanasan global yang terus mengalami peningkatan dapat menyebabkan perubahan pola produksi pertanian global, mencainya es kutub Arctic dan Antarctic, peningkatan suhu air laut dan pningkryan permukaan air laut yang dapat mengancam kehidupan di berbagai pantai di dunia (Siswoko, 2008).

*United Nation Framework Conventio on Climate Change/UNFCCC* dalam keputusannya No. 11/CP.7 menyebutkan, defpresti didefinisikan sebagai akibat langsung dari adanya pengaruh manusia melalui konversi lahan berhutan menjadi tidak berhutan. Kebijakan untuk mengurangi deforestasi yang tidak direncanakan dilakukan melalui alokasi lahan terdegradasi dan lahan yang secara komersial tidak produktif untuk membangun silvikultur intensif. Penerapan tata ruang yang efektif termasuk penegakan hukum merupakan salah satu upaya untuk mengurangi konvensi hutan menjadi lahan perkebunan sawit. Departemen Kehutanan telah menghentikan pemberian ijin untuk penggunaan hutan produksi konversi bagi pembangnann perkebunan yang melebihi luas areal paduserasi yang telah disetujui guna untuk menghindari terjadinya deforetasi yang direncanakan (Permenhut, 2009).

FWI (2018) mengemukakan dampak dari perubahan tutupan lahan yang awalnya berhutan menjadi nonhutan pun dibagi menjadi 2, yakni langsung dan tidak langsung. Dampak langsung dimaksudkan sebagai aktivitas yang berdampak dalam perubahan tutupan lahan hutan yang diakibatkan oleh adanya kegitan pemalakan hutan dan pemanenan hasil yang tidak mempertimbangkan fungsi ekologis lahan tersebut. Penyebab tidak langsung yaitu adanya kekuatan nasional/daerah yang menggenjot terjadinya kehilangan hutan utamanya pada tataran kebijakan pemerintah dan penyalahgunaan wewenang.

### **2.3. Analisis Pola Spasial**

#### **2.3.1 Pola Spasial**

Sebuah wujud yang berbentuk fisik dalam lingkungan yang umumnya berupa space atau ruang merupakan pola spasial (Rachman,2010). Pola spasial juga dapat diartikan sebagai suatu teknis analisis untuk mengukur distribusi suatu kejadian berdasarkan keruangan. Keruangan yang dimaksud adalah variable yang ada di permukaan bumi seperti kondisi topografi, vegetasi, perairan, dll (Scott, 2006). Pola spasial merujuk pada penataan, klasifikasi, tumpangsusun geometris, dan

permodelan kartografis (Vicayana, 2018). Pola spasial juga merujuk pada kemampuannya dalam melakukan perhitungan dan menerangkan keterhubungan spasial antara fitur yang berbeda dalam sebuah basis data menerangkan keterhubungan data dalam suatu layer yang sama ataupun antara layer yang berbeda (Rustiadi, E., Saefulhakim, S., 2018)

Pada tahun 2016 di Indonesia tepatnya di Pulau Sumatera Provinsi Riau telah dilakukan penelitian terkait pola spasial temporal deforestasi oleh Syamsu Rijal. Penelitian tersebut menggunakan tiga metric yaitu C1, Ct, dan Pd. yang kemudian ketiga metric tersebut dihubungkan dengan laju deforestasi untuk melihat korelasinya. C1 menjelaskan tentang pola sebaran atau distribusi kejadian deforestasi. Ct menunjukkan tingkat keterhubungan antar *patch*. Pd menggambarkan tingkat fragmentasi (McGarigal, 1994). Selanjutnya, setiap metrik (C1, Ct, Pd) per desa dianalisis menggunakan Analisis Komponen Utama untuk melihat pengaruhnya terhadap kejadian deforestasi. Deforestasi dalam penelitian ini di artikan sebagai tutupan hutan (*land cover*) yang mengalami perubahan berupa kehilangan tutupan secara permanen yang mengakibatkan terjadinya fragmentasi hutan. Fragmentasi hutan terjadi karena hutan yang luas dan menyambung terpecah menjadi blok-blok lebih kecil akibat pembangunan jalan, pertanian, urbanisasi atau pembangunan lain (Vicayana, 2018).

Empat cara fragmentasi yang dapat menyebabkan kepunahan lokal: (1) spesies dapat mulai keluar dari kantong habitat yang terlindungi; (2) kantong habitat gagal menyediakan habitat karena pengurangan luas atau hilangnya heterogenitas internal; (3) fragmentasi menciptakan populasi yang lebih kecil dan terisolasi yang memiliki resiko lenih besar terhadap bencana, variabilitas demografik, kemunduran genetic atau disfungsi social; (4) fragmentasi dapat meganggu hubungan ekologis yang penting sehingga dapat menimbulkan sebab sekunder kepunahan dari hilangnya spesies kunci dan pengaruh merugikan dari lingkungan luar dan efek tepi (*edge effect*) (Morrison dalam Tirsyayu et al., 2018).

Analisis pola spasial menggunakan software Fragstat 4.1. Format data yang digunakan adalah data dalam format ArcGrid yakni format raster. Setiap data vektor penutupan lahan hutan yang terdeforestasi perperiode waktu dikonversi ke dalam format data raster dan disimpan dalam bentuk Erdas Imagine Grid dengan ukuran

grid 30 meter x 30 meter (McGarigal dan Marks 1995; McGarigal dan Turner, 2001 dalam Vicayana, 2018).

### 2.3.2 Metrik Spasial

*Landscape Metric* atau *Spatial Metric* digunakan dalam menganalisis bentuk pola vegetasi suatu wilayah dalam bentuk kuantitas. *Landscape Metric* dapat mengkuantitatifkan secara heterogen data spasial. Mendeskripsikan dengan baik pola keruangan melalui berbagai metode dan model matematis diperlukan cara dan instrument tertentu (Gustafson,1998; Hargis, Bissonette, & David 1998; McGarigal, Cushman, & Neel,2020; O’Neil et al.,1988 dalam Jatayu, 2017). Akhir Tahun 1980-an, *Landscape Matric* dikembangkan dan termasuk dalam teori *fractal geometry* berdasarkan kategori dan pengintepretasian wilayah dalam bentuk *Patch*. *Patch* adalah sebutan untuk wilayah sejenis dalam suatu area yang tidak memiliki skala dan memiliki klasifikasi. *Patch* dapat diidentifikasi sebagai pemanfaatan lahan dalam wilayah sejenis, seperti wilayah industry, ruang terbuka hijau, maupun permukiman berkepadatan tinggi. Berbeda dengan Jatayu (2017), Anderson et al. (1976)mengklasifikasikan *patch* dalam bentuk *class*. *Spatial Metric* menginterpretasikan karakteristik suatu wilayah dalam bentuk *patch*. Perbedaan nilai suatu *patch* diinterpretasikan dalam polygon-polygon yang berbeda, yang kemudian diklasifikasikan lebih lanjut dalm bentuk *class*.

Kelompok *Aggregation Metrics* yang digunakan yaitu metrik *Clumpiness Index* (CI). CI digunakan untuk menggambarkan pola spasial temporal sebaran deforestasi pada kedua wilayah dalam beberapa periode pengamatan. CI menunjukkan rentang nilai antara -1 hingga 1. Nilai yang mendekati -1 menunjukkan *patch* terdistribusi secara tersebar (*uniform distributed*), nilai yang mendekati 0 berarti *patch* terdistribusi secara acak (*random distributed*), dan nilai 1 menunjukkan bahwa *patch* kelas terdistribusi secara mengelompok (*clumped distributed*) (McGarigal dan Turner 2001 dalam (Samsuri et al., 2017). *Clumpiness Index* dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Given } Gi = \left[ \frac{Gi}{\sum_{k=1}^m gik} \right] \dots\dots\dots(1)$$

$$Clumpy = \left[ \begin{array}{l} \left( \frac{g_i - p_i}{1 - p_i} \quad \text{for } G_i \geq p_i \right) \\ \left( \frac{g_i - p_i}{1 - p_i} \quad \text{for } G_i < p_i; p_i \geq 5 \right) \\ \left( \frac{g_i - p_i}{-p_i} \quad \text{for } G_i < p_i; p_i < 5 \right) \end{array} \right] \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$g_{ii}$  : jumlah piksel *patch* kelas  $i$  yang berbatasan dan bersesuaian berdasarkan pada perhitungan ganda

$g_{ik}$  : jumlah piksel *patch* kelas  $i$  yang berbatasan kelas  $i$  dan  $k$  berdasarkan perhitungan ganda

$min-e_i$  : perimeter minimum (di sejumlah permukaan sel) dari jenis *patch* (kelas)  $i$  untuk kelas maksimal berkelompok

$p_i$  : proporsi lanskap yang ditempati oleh *patch* kelas ke  $i$ .

Kelompok *Shape metrics* yang digunakan adalah *Contiguity Mean Index (CONTIG\_MN)* untuk mendeskripsikan bentuk kedekatan dan keterhubungan antar *patch*. *Contig MN* merupakan metrik shape yang dimanfaatkan untuk menilai bentuk *patch* dalam menggambarkan keterhubungan spasial atau persentuhan sel dalam *patch* secara individu dengan *patch* lainnya (*connectedness dan contiguity*). *CONTIG\_MN* indeks diukur berdasarkan keterhubungan atau persentuhan spasial antar sel dalam *patch*. Semakin tinggi nilai *CONTIG\_MN* indeks maka semakin besar (dekat) keterhubungannya (McGarigal dan Turner, 2001 dalam Putri, 2020) Metrik yang bernilai rendah mendeskripsikan keterhubungan antar *patch* yang rendah. *Contiguity Mean Index* dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$CONTIG\_MN = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n_i} \right] \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

*Contig MN* : nilai rata-rata keterhubungan *patch* yang sama

$X_{ij}$  : nilai metrik *patch* ke- $ij$  yang sesuai;

$n_i$  : jumlah *patch* jenis yang sama

Metrik lanskap yang digunakan untuk menunjukkan tingkat fragmentasi adalah *Patch Density (PD)* yang merupakan bagian dari *area/density/edge metric* (McGarigal dan Marks 1995; McGarigal et al. 2002 dalam Fahrig, 2003). *PD* yang bernilai tinggi menunjukkan bahwa kelas tutupan lahan makin tersebar atau

terfragmentasi. Kepadatan *patch* adalah banyaknya jumlah *patch* pada setiap luasan 100 ha unit lanskap. Nilai *Patch Density* dihitung dengan persamaan:

$$PD = \frac{N}{A} \times 10000 \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

PD : jumlah *patch* hutan per 100 ha;

N : jumlah *patch* hutan, dan

A : luas lanskap hutan

### 2.3.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem informasi geografis adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basisdata dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Sedangkan menurut (Anon, 2002). Sistem Informasi geografi adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog) dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbeaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (*overlay*), foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Kesemua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputet sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau foto udara digital serta foto udara yang terdigitasi (Sugandi dan Somantri , 2009).

SIG adalah alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, tabel atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya

akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan. Berikut beberapa keunggulan SIG dibandingkan dengan sistem perpetaan konvensional (Barus, B dan Wiradisastra, U.S., 2000):

Tabel 2. Kunggulan SIG dibandingkan dengan Sistem Perpetaan Konvensional

No.	Sistem Informasi Geografi	Sistem Perpetaan Konvensional
1.	Statis dan Dinamis	Statis
2.	Proses <i>updating</i> murah	Proses <i>Updating</i> mahal
3.	Fleksibel	Rigid
4.	Kontinu dan yang perlu saja	Diskrit (lembar per lembar)
5.	Analisis dan modeling secara langsung sangat mungkin	Analisis dan modeling secara langsung tidak mungkin
6.	Menurunkan ( <i>generate</i> ) data tidak perlu interpretasi	Menurunkan ( <i>generate</i> ) data perlu interpretasi

Tipe data SIG menurut Indrawati (2002) dalam Fitrianto (2009) terdiri dari data spasial dan non spasial. Data spasial yaitu data keruangan dalam bentuk titik, garis, dan area yang diorganisasikan dalam layer-layer peta, sedangkan data non spasial yaitu data yang melengkapi data spasial berupa keterabfab dalam bentuk statistik, tubular, diagram, maupun tekstual. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial (Sugandi dan Somantri, 2009).

Struktur data SIG terdiri dari struktur data raster dan struktur data vektor. Struktur data raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid. Setiap piksel memiliki atribut tersendiri, dan memiliki koordinat. Struktur data vektor menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau poligon yang didefinisikan dengan sistem koordinat kartesian dua dimensi (x , y) (Aronoff ,1989: dalam Sugito & Sugandi, 2009).



### 2.3.4 Fragstat

Fragstat adalah program analisis pola spasial yang membangkitkan metrik lanskap hutan (McGarigal, 1994 dalam (Putri, 2019)(Putri, 2020). Fragstat adalah program perangkat lunak komputer yang dirancang untuk menghitung berbagai macam metrik lanskap untuk pola peta kategoris. Fragstats menyajikan banyak angka tentang lanskap input. Angka-angka ini memberikan informasi yang penting bagi pengguna dalam mengolah dan menganalisis suatu landscape. Fragstat menekankan pentingnya mendefinisikan lanskap dalam skala dan dengan cara yang relevan dan bermakna bagi fenomena yang sedang dipertimbangkan (Vicayana, 2018).

Laporan Teknis Umum Teknik USDA dipublikasikan pada tahun 1995 sehubungan dengan dirilisnya perangkat lunak fragstat asli (versi 2). Sejak saat itu, ratusan profesional telah menikmati menggunakan fragstat. Tahun 2002 program fragstat ini benar-benar dirubah (versi 3) karena kepopuleritasannya. Rilis terbaru yaitu versi 4 karena adanya pembenahan dari segi arsitektur untuk mendukung pembahasan metrik tingkat sel dan metrik tingkat pola permukaan. Menurut Vicayana (2018) fungsi fragstat (versi 4) pada dasarnya sama dengan fungsi fragstat (versi 3), namun antarmuka pengguna baru yang mencerminkan perancangan ulang arsitektur model, mendukung format gambar tambahan, dan berbagai metode pengambilan sampel untuk menganalisis sub-landscape.

Fragstat versi 4 adalah program yang berdiri sendiri untuk digunakan di lingkungan Pengoperasian Windows yang berdiri sendiri yang ditulis dalam Microsoft Visual C++. Fragstat (versi 4) merupakan program yang dapat menerima gambar raster dalam berbagai format grid ASCII, grid integer 8-, 16 dan 32-bit, grid ESRI (raster), grid GeoTIFF, grid format medan biner VTP, grid berlabel header ESRI, ERDAS Image grid, Grid PCRaster, dan grid format biner SAGA GIS. Beberapa fitur utama dari versi 4 meliputi (McGarigal 2001 dalam Tirsyayu et al., 2018):

1. Antarmuka pengguna grafis: Analisis fragstat di parameterkan melalui antarmuka pengguna grafis yang memungkinkan pengguna menyesuaikan setiap kebutuhan spesifik mereka.

2. Eksekusi command line: Fragstat dapat dieksekusi dari sebuah command line untuk memungkinkan eksekusi dari dalam program lain (sebagai eksekusi eksternal).
3. Metrik berbasis *Patch*: Fragstat menghitung banyak metric yang menggambarkan struktur tambahan kelas atau koleksi tambalan dari jenis yang sama dan keseluruhan mosaic lanskap untuk mosaic *patch* kategoris.
4. Metrik berbasis sel: Fragstat akan menghitung berbagai metrik berbasis sel yang menggambarkan struktur spasial lingkungan lokal sel individual tanpa memperhatikan keanggotaan *patch*.
5. Metrik permukaan: Fragstat (dijadwalkan untuk dimasukkan ke dalam versi 4.4) akan menghitung berbagai metrik permukaan yang menggambarkan struktur spasial permukaan kontinyu (gradien lanskap).
6. Metrik struktural dan fungsional: Fragstat menghitung sejumlah besar metrik struktural yang hanya bergantung pada struktur fisik lanskap, selain banyak metrik fungsional yang berbeda yang harus diberi parameter oleh pengguna secara unik untuk setiap aplikasi untuk mencerminkan fenomena yang sedang dipertimbangkan. Metrik fungsional mencakup ukuran area inti (yang memperhitungkan efek terdalam), kontras tepi (yang memperhitungkan besarnya perbedaan antara jenis tambalan yang berdekatan), dan isolasi (yang memperhitungkan ukuran lingkungan ekologis dan kesamaan antara berbagai jenis *patch*).
7. *Batch processing*: Fragstat memungkinkan file batch terdiri dari beberapa grid input (opsional dalam format yang berbeda) untuk diproses dengan satu eksekusi.
8. Strategi pengambilan sampel: Fragstat menyediakan beberapa pilihan untuk sampling lanskap untuk menganalisis sub-lanskap, termasuk pengambilan sampel lengkap yang melibatkan ubin yang disediakan pengguna (sublanskap), ubin seragam, atau jendela bergerak (di mana jendela bergerak dengan ukuran tertentu dan bentuk dilewatkan di atas lanskap dan mengembalikan nilai untuk setiap metrik yang dipilih di kelas dan tingkat lanskap ke sel fokus) dan pengambilan sampel parsial yang melibatkan focal point yang disediakan pengguna (dalam format grid atau tabel) atau focal point yang dihasilkan secara acak Jendela (sub-lanskap) dengan ukuran dan bentuk yang ditentukan ditempatkan di atas setiap

titik. Pilihan sampling ini pada dasarnya memfasilitasi pemrosesan batch dari beberapa lanskap atau sub-lanskap yang sebelumnya diperlukan untuk dihasilkan di luar Fragstat menggunakan SIG.

9. Nodata, latar belakang, dan perbatasan: Fragstat menyediakan pilihan untuk spesifikasi dan penanganan nodata (sel yang tidak terklasifikasi), latar belakang (diklasifikasikan, tapi mengganggu) dan perbatasan (penyangga sel-sel rahasia di luar batas lanskap yang ditentukan).