

SKRIPSI
PROFIL, TINGKAT KERAWANAN DAN POLA
SPASIAL DEFORESTASI DI PROVINSI
MALUKU



Oleh:
AHMAD ZAMZAM HIDAYATULLAH
M011191223

PROGRAM STUDI KEHUTANAN
DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN

PROFIL, TINGKAT KERAWANAN DAN POLA SPASIAL
DEFORESTASI DI PROVINSI MALUKU.

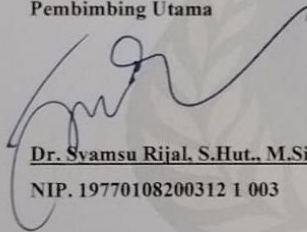
Disusun dan Diajukan Oleh

AHMAD ZAMZAM HIDAYATULLAH
M011191223

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 15 Juni 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan


Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Svamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU
NIP. 19770108200312 1 003

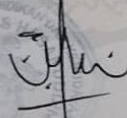
Pembimbing Pendamping



Ir. Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc., IPM
NIP. 19900729202012 1 012

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sitti Yuraeni, M. P.
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Zamzam Hidayatullah
Nim : M011191223
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul “Profil, Tingkat Kerawanan dan Pola Spasial Deforestasi di Provinsi Maluku.” Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil 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, 15 Juni 2023

Yang Menyatakan



Ahmad Zamzam Hidayatullah

ABSTRAK

Ahmad Zamzam Hidayatullah (M011191223). Profil, Kerawanan Dan Pola Spasial Deforestasi Di Provinsi Maluku Di Bawah Bimbingan Syamsu Rijal Dan Munajat Nursaputra.

Deforestasi merupakan sebuah perubahan kondisi tutupan hutan menjadi bukan hutan yang berdampak pada hilangnya struktur dan fungsi hutan itu sendiri. Deforestasi terjadi karena beberapa faktor, baik itu faktor alam maupun aktivitas manusia. Penelitian ini berusaha untuk menganalisis karakteristik dan pola spasial deforestasi di Provinsi Maluku tahun 1990-2020 yang dibagi menjadi tiga periode waktu yakni periode awal, tengah dan akhir sehingga dapat dilihat profil dan memungkinkan kita untuk memprediksi atau mengetahui tingkat kerawanan deforestasi kedepannya, serta dapat memberikan informasi mengenai pola spasial deforestasi yang terjadi di Provinsi Maluku. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi terkait daerah yang membutuhkan perhatian khusus dalam masalah deforestasi. Metode penelitian dilakukan dengan melakukan perbandingan tutupan lahan tahun awal dan tahun akhir tiap periode dengan menggunakan data tutupan lahan tahun 1990-2000, data batas administrasi Provinsi Maluku serta data kawasan hutan untuk analisis kejadian deforestasi yang terjadi di kawasan hutan. Profil deforestasi Provinsi Maluku yang terbentuk berdasarkan hasil analisis yakni sebanyak lima profil dengan profil yang mendominasi adalah profil 2-1-1 yang memiliki proporsi luas hutan sedang dengan periode kejadian deforestasi tertinggi pada periode awal dan laju deforestasi rendah dengan tingkat kerawanan tidak rawan. Sedangkan Pola spasial deforestasi di Provinsi Maluku teridentifikasi sebanyak tiga pola yang didominasi oleh pola berkelompok, tingkat keterhubungan rendah dan tidak terfragmentasi pada tiap periode dengan kode 3-1-1.

Kata Kunci : Deforestasi, Profil Deforestasi, Pola Spasial, Tingkat Kerawanan, Maluku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, karunia serta izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penyusunan tugas akhir dengan judul **“Profil, Tingkat Kerawanan dan Pola Spasial Deforestasi di Provinsi Maluku”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir, penulis memiliki berbagai macam kendala dan halangan. Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai dengan baik dan tepat waktu. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesaranya kepada **Bapak Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut, M.Si., IPU dan Bapak Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc** selaku pembimbing penyusunan tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terkhusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Abdul Muis dan Ibu Indrawati** atas doa restu dan kasih sayang dan motivasi dalam mendidik dan membesarkan penulis serta saudara penulis **Akhmad Azhari, Ahmad Izharul, Ahmad Fahrul dan Umrah Khaerunnisa** atas dukungan serta doa yang dipanjatkan untuk penulis.

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

1. Bapak **Dr. Suhasman, S.Hut., M.Si.**, dan Bapak **Chairil Aqwan, S.Hut., M.Hut.**, selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan kritik dan saran, guna perbaikan skripsi ini
2. Ketua Program Studi Kehutanan **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**, dan **Prof.Dr.Ir.H.Syamsu Alam, M.S.**, selaku dosen pembimbing akademik saya. Serta seluruh Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf administrasi fakultas kehutanan atas seluruh bantuan yang diberikan.
3. Sahabat seperjuangan **Alif Fitrah, Lalu Kharismananda Hakiki, Rifky Nur**

Ilham, Refly, Lucky Valentino, Nurul Muchlisah Basri, Atas dukungan motivasi dan bantuan serta kerjasama dan kebersamaan selama penulis melaksanakan penelitian

4. Kakak-kakak, teman-teman serta adik-adik di Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan, khususnya Kak **Armin Ridha S.Hut., Chaeria Anila, S.Hut, M.Si., Muhammad Dahri Syahbani R S.Hut, M.Si., Abd. Rachman JB, S.Hut., dan Alma Aprilah Risnawati S.Hut., Muhammad Fa'iq S.Hut., Adwan Na'iemurrahman S.Hut, A.M Yunus Furqan Ramdani S.Hut., Muh. Iriansyah Akram S.Hut.,** atas bantuan ilmu dan pengetahuan disaat penulis mendapat kendala selama penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
5. Keluarga besar **IKA-SKMA** terkhusus **Wahyu Adi Fratama, Muhammad Nur Fadli, Restu Duta Mario, Desrianto, Muhammad Bagas, Suwandi** dan saudara-saudara *Corvus typicus* lainnya. Serta kakak-kakak dan adik-adik **SMKK-UNHAS** atas dukungan dan bantuan selama peneliti melakukan penelitian.
6. Kawan seperjuangan keluarga besar **OLYMPUS** yang telah kebersamai selama penulis menimba ilmu di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Makassar, Juni 2023

Ahmad Zamzam Hidayatullah

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. Deforestasi	4
2.3 Profil Deforestasi	6
2.4 Tingkat Kerawanan Deforestasi	7
2.5 Pola Spasial Deforestasi	8
2.6 Metrik Spasial	9
2.7 Fragstats	10
III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat	12
3.2. Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian	14
3.3.1 Pengumpulan Data	14
3.3.2 Pengolahan Data	14
3.3.3 Pembuatan Peta Hasil Pengolahan Data	14
3.4 Analisis Data	14
3.4.1 Identifikasi Hutan Non Hutan Per Periode Pengamatan	14

3.4.2 Identifikasi Deforestasi di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan .	15
3.4.3 Identifikasi Laju Deforestasi	16
3.4.4 Pembentukan Profil Deforestasi	17
3.4.5 Identifikasi Tingkat Kerawanan Deforestasi	18
3.4.6 Identifikasi Pola Spasial Deforestasi	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Proporsi Luas Hutan Awal, Periode Kejadian dan Laju Deforestasi ..	23
4.1.1 Luas Hutan Awal	23
4.1.2 Laju Deforestasi dan Periode Kejadian Tertinggi	24
4.2 Deforestasi di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan	27
4.3 Profil Deforestasi.....	30
4.4 Tingkat Kerawanan Deforestasi	33
4.5 Pola Spasial Deforestasi	37
4.5.1 Indeks Sebaran Deforestasi (<i>Clumpiness Index</i>).....	37
4.5.2 Indeks Bentuk Keterhubungan (<i>Contiguity MN Index</i>).....	39
4.5.3 Indeks Tingkat Fragmentasi (<i>Patch Density</i>).....	40
4.5.4 Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi	41
V . KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan penelitian.....	13
Tabel 2. Pengelompokan jenis tutupan lahan.....	15
Tabel 3. Matrik spatio-temporal deforestasi (Rijal, 2016).....	18
Tabel 4. Lanjutan	19
Tabel 5. Tabel Klasifikasi Nilai Metrik Spasial Deforestasi dan Kode Kombinasi Pola Spasial Deforestasi	22
Tabel 6. Proporsi Luas Hutan Awal Per-Kabupaten.....	23
Tabel 7. Rata-rata laju Deforestasi, Laju Deforestasi Tertinggi dan Periode kejadian Deforestasi	25
Tabel 8. Perubahan Tutupan Hutan Menjadi Bukan Hutan Dari Tahun 1990 – 2020.....	27
Tabel 9. Tabel luas deforestasi di dalam kawasan hutan	28
Tabel 10. Lanjutan	29
Tabel 11. Tabel luas deforestasi di luar kawasan hutan.....	30
Tabel 12. Profil Deforestasi Provinsi Maluku.....	31
Tabel 13. Tingkat kerawanan deforestasi Provinsi Maluku.....	34
Tabel 14. Kombinasi metrik spasial tiap periode per kabupaten Provinsi Maluku..	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram alir penelitian.....	11
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian	12
Gambar 3. Jumlah kabupaten tiap profil deforestasi di Provinsi Maluku.....	32
Gambar 4. Peta sebaran profil deforestasi di Provinsi Maluku.....	33
Gambar 5. Peta tingkat kerawanan deforestasi di Provinsi Maluku	36
Gambar 6. Nilai metrik spasial indeks sebaran deforestasi (Clumpiness Index) ..	38
Gambar 7. Nilai metrik spasial indeks keterhubungan deforestasi (Contiguity mean index).....	40
Gambar 8. Nilai metrik spasial indeks tingkat fragmentasi (Patch Density)	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel klasifikasi tutupan lahan berdasarkan perdirjen Planologi Kehutanan nomor P.1/VII-IPSDH/2015.	50
Lampiran 2. Peta Sebaran Deforestasi Provinsi Maluku Periode 1990-2000.....	55
Lampiran 3. Peta Sebaran Deforestasi Provinsi Maluku Periode 2000-2010.....	56
Lampiran 4. Peta Sebaran Deforestasi Provinsi Maluku Periode 2010-2020.....	57
Lampiran 5. Luas Hutan Masing-masing Tahun Pengamatan.....	58
Lampiran 6. Laju Deforestasi Tingkat Kabupaten/Kota	58
Lampiran 7. Laju Deforestasi Tingkat Kabupaten/Kota	59
Lampiran 8. Peta Deforestasi di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan Periode 1 ...	60
Lampiran 9. Peta Deforestasi di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan Periode 2 ...	61
Lampiran 10. Peta Deforestasi di Dalam dan di Luar Kawasan Hutan Periode 3 .	62
Lampiran 11. Nilai Metrik Spasial Deforestasi Tiap Kabupaten Periode 1.....	63
Lampiran 12. Nilai Metrik Spasial Deforestasi Tiap Kabupaten Periode 2.....	64
Lampiran 13. Nilai Metrik Spasial Deforestasi Tiap Kabupaten Periode 3.....	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daratan Indonesia dianugerahi dengan hutan tropis yang luas yang menjadi habitat berbagai jenis hewan dan tumbuhan didalamnya yang harus dijaga dan dipertahankan (FWI/GWF, 2001). Menurut Laporan Badan Pusat Statistik tahun 2022 melaporkan bahwa kawasan hutan lindung terluas berada pada wilayah Maluku dan Papua yakni seluas 10,65 juta hektar. Yang dimana Provinsi Maluku sendiri memiliki hutan lindung seluas 627.256 ha. Limba (2007) mengemukakan bahwa berdasarkan laporan Dinas Kehutanan Provinsi Maluku tahun 2007, Kawasan hutan di Maluku yang rusak telah mencapai sekitar 59% dari total kawasan hutan yang ada (Limba, 2007). Rusaknya kawasan hutan disebabkan oleh berubahnya status tutupan lahan dari kawasan hutan menjadi kawasan non hutan atau yang biasa disebut dengan peristiwa deforestasi.

Deforestasi menurut FWI (2018) adalah hilangnya tutupan hutan beserta atribut-atributnya yang berdampak pada hilangnya struktur dan fungsi hutan itu sendiri. Pernyataan ini didukung pula oleh definisi deforestasi yang tercantum dalam (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.30/Menhut-II/2009). Peraturan Menteri Kehutanan Republik tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi Dan Degradasi Hutan (REDD) yang dengan tegas menyebutkan bahwa deforestasi adalah perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia. Kondisi tersebut menyebabkan berkurangnya peranan dan fungsi hutan dari segi ekologi yang akan mempengaruhi kondisi permukaan bumi di masa depan yang dalam hal ini tentunya akan berlawanan dengan tujuan program pembangunan berkelanjutan yang berusaha melindungi dan memperbaiki penggunaan ekosistem darat seperti hutan, rawa, lahan dan gunung.

Peristiwa deforestasi dapat terjadi karena beberapa faktor, ada faktor alam, maupun faktor campur tangan atau aktivitas manusia. Faktor alam yang dapat menyebabkan deforestasi terjadi antara lain berupa bencana alam seperti longsor, likuifaksi dan sebagainya. Sedangkan aktivitas manusia yang dimaksud seperti

pembukaan lahan atau alih fungsi, pembakaran hutan dan eksploitasi secara besar-besaran. Hal yang menjadi permasalahan besar di Indonesia adalah mengenai perubahan hutan yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan. Sunderlin & Resosudarmo (1997) menyatakan bahwa penyebab deforestasi ada tiga tingkatan. Penyebab pertama adalah pelaku (aktor) yang merupakan pihak yang melakukan deforestasi (petani/perambah hutan, HTI atau perusahaan HPH dan perkebunan). Penyebab yang kedua adalah penyebab langsung yakni parameter yang mempengaruhi keputusan atau perilaku (harga komoditi, aksesibilitas, pasar, perkembangan teknologi dan kebudayaan). Penyebab pada tingkatan ketiga adalah penyebab yang mendasari (*underlying causes*) adalah kekuatan pada tingkat nasional, regional maupun global yang berpengaruh terhadap penyebab langsung (parameter).

Oleh karena adanya indikasi terjadinya deforestasi di Provinsi Maluku, maka dengan ini pemantauan terkait bagaimana tersebut terjadi perlu dilakukan. Sejauh ini, pemantauan untuk deforestasi telah banyak digunakan indikator nilai laju dan luas deforestasi. Rijal (2016) mengemukakan mengenai nilai laju deforestasi yang belum mampu menggambarkan secara detail tentang proses terjadinya deforestasi. Selain itu, nilai laju deforestasi berpotensi memberikan informasi yang keliru. Salah satunya pada kasus nilai laju yang rendah belum tentu menandakan bahwa kondisi hutannya baik. Karena hal ini bisa saja disebabkan oleh rendahnya luas hutan awal yang tersisa atau kondisi hutan yang telah habis pada peristiwa deforestasi sebelumnya. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan penyusunan profil deforestasi dengan analisis laju dan luas deforestasi.

Menurut Rijal (2016) profil deforestasi berbicara mengenai bagaimana karakteristik peristiwa deforestasi yang dimana hal ini tersusun atas tiga variabel yakni luas hutan di awal, kejadian deforestasi dan bagaimana laju deforestasi. Hal ini berarti profil deforestasi memperhatikan luas hutan periode awal secara signifikan. Dalam kejadian deforestasi mengakibatkan beberapa perubahan tutupan lahan yang membentuk model perubahan tutupan lahan dengan pola sebaran tertentu yang disebut dengan pola spasial. Berdasarkan pembentukan profil tersebut kita dapat menarik kesimpulan untuk memperoleh informasi mengenai bagaimana tingkat kerawanan kejadian deforestasi untuk melakukan

tindakan pengendalian dan perencanaan mengenai peristiwa deforestasi.

Selain itu Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis pola spasial deforestasi. Pola spasial dapat dilihat dari sebaran geografi yang dimana tujuan dari pengamatan pola spasial ini adalah untuk melakukan analisis mengenai bagaimana proses dan penyebab terjadinya suatu fenomena dalam suatu wilayah di sebuah negara (Widiastuti, 2019). Pola spasial deforestasi dibentuk berdasarkan nilai metrik spasial deforestasi yang akan memberikan informasi tentang bagaimana pola kejadian deforestasi. Pola spasial deforestasi mencakup informasi tentang bagaimana penyebaran kejadian deforestasi, tingkat keterhubungan antar kejadian deforestasi, dan tingkat fragmentasi kejadian deforestasi yang terjadi di Provinsi Maluku per periode waktu. Sehingga melalui penelitian ini memungkinkan kita untuk mengetahui karakteristik atau profil, tingkat kerawanan terjadinya deforestasi dan bagaimana pola terjadinya deforestasi secara spasial di suatu wilayah.

1.2 Tujuan Dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- (1) Mengetahui profil deforestasi di Provinsi Maluku.
- (2) Mengetahui tingkat kerawanan deforestasi di Provinsi Maluku dan;
- (3) Mengetahui pola spasial kejadian deforestasi pada Provinsi Maluku.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai informasi dalam mengenali dan mengendalikan deforestasi di Provinsi Maluku, serta mengetahui daerah mana yang membutuhkan perhatian khusus dalam penanganan dan pencegahan terjadinya peristiwa deforestasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deforestasi

Dalam perspektif ilmu kehutanan deforestasi dimaknai sebagai sebuah peristiwa hilangnya tutupan hutan beserta komponen dimana peristiwa ini memiliki peran keterlibatan yang tinggi pada hilangnya struktur dan fungsi hutan itu sendiri (FWI, 2018). Deforestasi dapat disederhanakan menjadi sebuah fenomena pengalihan hutan untuk menjadi suatu lahan yang digunakan untuk tujuan tertentu. Menurut Putri, (2020) pada umumnya kejadian deforestasi ini akan menekan tajuk pohon yang berada dibawah ambang batas minimum sekitar 10% untuk jangka panjang, dengan kata lain deforestasi bisa berupa penggundulan hutan atau penebangan hutan sehingga lahan hutan tersebut berubah menjadi bukan hutan.

Putra et al. (2019) mengatakan bahwa penyebab utama hilangnya tutupan hutan adalah deforestasi. Dalam sudut pandang ilmu kehutanan, deforestasi dimaknai sebagai keadaan lenyapnya tutupan lahan beserta komponen penyusunnya yang berdampak pada hilangnya struktur dan fungsi hutan itu sendiri. Dampak yang terjadi akibat fenomena ini, terindikasi bahwa potensi akan terjadinya bencana seperti bencana hidrometeorologi menjadi sangat rawan. Selain daripada itu potensi akan kehilangan atau berkurangnya keanekaragaman hayati juga sayang memungkinkan untuk terjadi.

Deforestasi adalah Keadaan rusaknya lapisan teratas tutupan hutan dengan metode pengrusakan dengan mengubah penggunaan lahan secara persisten. Peristiwa deforestasi yang terjadi di kawasan hutan hujan tropis utama kemungkinan besar akan menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca di atmosfer bumi, kehancuran habitat hutan, dan kerusakan terhadap sumber kehidupan umat manusia (Sunderlin & Resosudarmo, 1997 dalam Sari et al., 2014). Kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh Sawaki et al., (2020) mendefinisikan bahwa deforestasi merupakan hilangnya penutupan lahan berupa tutupan hutan yang mengalami alih bentuk lahan dari hutan ke bukan hutan, misalnya menjadi pemukiman, perkebunan, dan sebagainya. Deforestasi dapat

dibagi menjadi dua, yakni deforestasi terencana dan deforestasi tidak terencana. Deforestasi terencana maksudnya adalah fenomena terjadinya alih fungsi lahan hutan ke bukan hutan yang terjadi dalam areal izin konsesi dan konversi lahan pada kawasan hutan, sedangkan deforestasi tidak terencana terjadi di luar areal izin konsesi dan konversi lahan pada kawasan hutan. Kejadian deforestasi dapat diidentifikasi dengan melakukan analisis perubahan penutupan lahan pada wilayah kajian dengan membandingkan dua data tutupan lahan di tahun yang berbeda.

Penutupan lahan merupakan sebuah keadaan fisik yang mengisi atau menutupi bagian permukaan bumi. Dalam UU No. 4 tahun 2011 dijelaskan bahwa penutup lahan atau yang biasa disebut tutupan lahan adalah garis jelas yang memberikan informasi mengenai batas fisik dari sebuah area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan/atau bentang buatan. Adapun di dalam SNI 7654 tahun 2010 dijelaskan bahwa tutupan lahan merupakan keadaan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diperhatikan yang merupakan sebuah hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan, pada penutup lahan tersebut.

Tutupan lahan memiliki peran yang vital dalam menjaga keseimbangan berbagai sektor seperti pada sektor sosial, budaya, ilmu pengetahuan dan teknologi, ekonomi serta pada sektor ekologi pada sebuah wilayah. Tutupan lahan telah menjadi sebuah variabel vital dalam mendukung sistem kehidupan pada suatu kawasan. Artinya, semakin baik jenis tutupan lahan atau jenis vegetasi hutan dalam suatu wilayah artinya dapat kita simpulkan bahwa kawasan tersebut memiliki tingkat biodiversity atau keanekaragaman hayati yang cukup bagus (Fauzi et al., 2016). Parveen et al (2018) mengemukakan bahwa istilah daripada penutupan lahan pada awalnya hanya mengacu pada jenis vegetasi yang menutupi permukaan bumi, yang kemudian istilah ini diperluas dan menjerumus kepada aspek lain seperti dari lingkungan fisik juga, misalnya tanah, keanekaragaman hayati dan permukaan tanah serta air tanah.

Tutupan lahan mengacu pada bagaimana karakteristik fisik permukaan bumi yang dalam hal ini adalah sebaran vegetasi, air, tanah dan fisik lainnya seperti fitur

tanah, termasuk yang diciptakan manusia untuk melakukan aktivitas misalnya pemukiman (Rawat & Kumar, 2015). Kejadian deforestasi dapat diketahui dengan melakukan identifikasi perubahan tutupan lahan dari beberapa periode. Hal ini penting untuk dilakukan seperti yang dikemukakan oleh Kumar et al. (2019) bahwa identifikasi dari perubahan penggunaan/penutupan lahan bisa menjadi sangat penting untuk pemahaman lanskap yang lebih sehat selama periode waktu yang dikenal dengan manajemen pembangunan berkelanjutan.

2.3 Profil Deforestasi

Profil deforestasi dapat diartikan sebagai gambaran umum yang nampak untuk mengetahui bagaimana kejadian deforestasi itu terjadi. Profil deforestasi berisi tentang gambaran serta karakteristik kejadian deforestasi yang tersusun berdasarkan beberapa variabel. Data yang telah dikumpul dan disusun menjadi profil deforestasi nantinya akan digunakan sebagai bahan perencanaan dalam pengelolaan kawasan hutan dan pengendalian deforestasi nantinya. Menurut Ramadhan, (2017), dalam menyusun profil deforestasi ada tiga komponen penting yang harus diperhatikan. Komponen- komponen tersebut antara lain adalah keberadaan luas hutan pada awal pengamatan, bagaimana kejadian deforestasi dan informasi mengenai laju deforestasi. Ketiga informasi tersebut memiliki peran yang signifikan dalam membentuk dan menyusun karakteristik terkait peristiwa deforestasi yang terjadi.

Profil deforestasi didefinisikan sebagai informasi peristiwa deforestasi. Setiap daerah atau wilayah memiliki karakteristik penyebab deforestasi yang berbeda-beda. Profil deforestasi dapat digambarkan berdasarkan variabel proporsi luas hutan awal, kejadian deforestasi dan juga laju deforestasi pada lokasi penelitian. Keberadaan luas hutan awal periode pengamatan adalah sesuatu hal yang penting untuk mengetahui karakteristik kejadian deforestasi yang jika disusun dari 3 komponen yang disebutkan diatas akan menjadi profil deforestasi. Untuk mengetahui gambaran proses terjadinya deforestasi pada periode waktu tertentu dibutuhkan luas hutan awal dan besarnya laju deforestasi (Saparigau, 2019) Profil deforestasi dapat disusun melalui tiga variabel, yaitu proporsi luas

hutan terhadap luas administrasi wilayah. Kedua yakni kejadian deforestasi tertinggi yang terjadi dalam tiap periode pengamatan. Dan yang ketiga yaitu ukuran tertinggi laju deforestasi selama periode pengamatan. Semua variabel ini disatukan dalam sebuah rumus yang disebut profil deforestasi yang memiliki keunggulan dalam merepresentasikan kejadian deforestasi. Yang dimana profil deforestasi ini diperlukan untuk dapat melakukan pengendalian deforestasi pada setiap tingkat kerentanan dan pengendalian pada areal yang tepat untuk mencegah deforestasi (Rijal, 2016)

2.4 Tingkat Kerawanan Deforestasi

Tingkat kerawanan deforestasi merupakan sebuah informasi hasil analisis dan penilaian mengenai tingkat bahaya terjadinya peristiwa deforestasi pada suatu wilayah. Tingkat kerawanan deforestasi ini dapat dibedakan menjadi beberapa kategori sesuai tingkat kerawanan kejadian deforestasi berdasarkan hasil analisis dan penyusunan profil deforestasi. Menurut Nurlina et al. (2014) identifikasi kerawanan dipilah antara daerah yang rawan dan daerah yang memiliki faktor pendorong. Hal ini penting untuk dipahami agar memudahkan cara identifikasi sumber kejadian secara sistematis sehingga dapat dilakukan teknik perencanaan dan pengendalian yang efektif dan efisien.

Tingkat kerawanan deforestasi dapat dikelompokkan berdasarkan profil dan laju deforestasi yang telah diketahui. Akumulasi laju deforestasi pada profil yang sama dikelompokkan dan diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas. Selain itu, tingkat kerawanan juga dapat dilihat dengan memperhatikan bagaimana karakteristik dari profil deforestasi (Rijal et al., 2019). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2015) bahwa dengan melalui proses tumpang susun antara deforestasi aktual dengan masing-masing data faktor pendorong deforestasi, dapat menghasilkan informasi mengenai luas areal deforestasi berdasarkan faktor tersebut. Hal yang dapat menjadi parameter penilaian tentang tingkat kerawanan deforestasi pada suatu wilayah yakni seperti aspek kepadatan penduduk, jarak lahan hutan dari jalan dan perkampungan, jarak dari sungai, serta topografi. Misalnya semakin dekat jarak lahan hutan dari pemukiman, jalan dan sungai serta memiliki topografi yang datar, deforestasi lebih sering terjadi (Nugroho, 2015).

2.5 Pola Spasial Deforestasi

Pola spasial deforestasi dapat dikatakan sebagai sebuah model atau bentuk dari sebuah kejadian perubahan tutupan hutan menjadi bukan hutan pada suatu wilayah di permukaan bumi. Hal yang paling penting dalam pola spasial adalah bagaimana model atau bentuk sebaran dari komponen – komponen atau variabel penyebab terjadinya dan bagaimana bentuk perubahan yang terjadi. Pola spasial adalah sebuah hasil bentuk secara fisik atau sosial pada sebuah wilayah di permukaan bumi. Pola spasial telah menjadi komponen yang sangat signifikan di berbagai aspek kehidupan seperti pada aspek ekologi tropis karena perbedaan yang tinggi di daerah tropis memunculkan kepadatan yang rendah (Condit, 2000). Menurut Novitasari (2015), *Spatial Pattern* atau pola spasial merupakan sesuatu hal yang terkait dengan penempatan objek atau susunan objek di permukaan bumi. Setiap perubahan dari pola spasial ini akan merepresentasikan proses spasial yang ditunjukkan oleh beberapa faktor seperti faktor budaya atau faktor lingkungan. Pola dasar spasial yang telah diakui ada tiga macam pola yakni pola spasial acak atau random, pola spasial mengelompok atau clumped dan seragam atau uniform.

Pola spasial dapat dilihat dari sebaran geografi yang dimana tujuan dari pengamatan pola spasial ini adalah untuk melakukan analisis mengenai bagaimana proses dan penyebab terjadinya suatu fenomena dalam suatu wilayah di sebuah negara (Widiastuti, 2019). Deforestasi akan menghasilkan sebuah struktur lanskap baru yang akan menyebabkan terbentuknya fragmentasi dalam suatu wilayah yang merupakan habitat dari beberapa spesies yang dapat merusak keanekaragaman hayati dan membuat ketidakseimbangan pada ekosistem. Selain itu deforestasi ini akan mengakibatkan perubahan tutupan hutan menjadi tutupan bukan hutan atau tutupan lain dan membuat pola perubahan tertentu. Pola perubahan ini tentunya membentuk beberapa pola sebaran sebagai hasil dari berbagai jenis aktivitas yang menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan (Tirsyayu, 2016).

Menurut Rijal, et al., (2019) informasi mengenai bagaimana pola spasial temporal deforestasi ini sangat penting untuk diketahui untuk perencanaan dan penanganan deforestasi yang dimana pola spasial ini dibentuk dari beberapa nilai metrik spasial yang dinyatakan dalam indeks spasial. Pola spasial yang terbentuk merupakan pola yang berdasar pada fungsi dari indeks yang dijadikan parameter

dalam menganalisis pola spasial. seperti menjelaskan mengenai sebaran kejadian deforestasi, kedekatan antar patch dan menggambarkan tingkat fragmentasi yang terjadi.

2.6 Metrik Spasial

Metrik spasial merupakan ilmu statistika yang digunakan untuk melihat bagaimana pola ekologi. Metrik spasial dalam penelitian ini digunakan untuk melihat pola spasial kelas kejadian deforestasi per kabupaten di Provinsi Maluku. Dalam penelitian Andinasari & Susetyo (2018), Menggunakan metrik spasial untuk mengkuantitatifkan bentuk spasial pola spasial bangunan pada kawasan permukiman dengan menggunakan software. Spasial metrik bersifat kesatuan untuk mendeskripsikan kesamaan jenis landscape secara ringkas dengan meratakan nilai metrik spasial pada sebuah kawasan dan selalu mengarah kepada interpretasi yang tidak tepat. Oleh karena itu sebaiknya dalam menganalisis metrik spasial sebaiknya di pecah menjadi unit yang lebih kecil (Andinasari & Susetyo, 2018).

Analisis metrik spasial merupakan sebuah metode untuk bisa menganalisa pertumbuhan lahan dan bagaimana pola perubahan lahan, dimana peran ilmu geografi sama penting dalam menggunakan metode ini. Kemudian dalam bidang perencanaan kota dan arsitektur dikenal dengan istilah metrik lanskap dengan mengacu kepada prinsip lanskap alam (Samsiana et al., 2017). Metrik spasial membaca karakteristik sebuah wilayah dalam bentuk tambalan (*patch*) yang hanya bisa dibaca melalui file raster. Kemudian perbedaan nilai suatu tambalan ditegaskan dalam bentuk polygon yang telah dibagi sesuai masing-masing kelas yang berbeda dan telah diubah menjadi raster (Adriani, 2021).

Metrik spasial dapat diidentifikasi menggunakan aplikasi fragstats, yang merupakan aplikasi yang dapat mengolah data spasial menjadi data statistik dengan menghitung patch dari data spasial. Nilai metrik spasial dibangkitkan dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana pola spasial kejadian deforestasi. McGarigal & Turner (2001) mengemukakan bahwa metrik ada di tingkat patch, kelas dan lanskap dimana untuk tingkat kelas dan lanskap beberapa metrik mengkuantifikasi bagaimana komposisi lanskap sementara yang lain mengkuantifikasi konfigurasi lanskap. Tentunya komposisi dan konfigurasi

lanskap dapat mempengaruhi proses ekologi secara mandiri dan interaktif. Metrik spasial dapat merepresentasikan tentang pola kejadian deforestasi seperti pola persebaran, tingkat keterhubungan dan tingkat fragmentasi dengan membangkitkan nilai beberapa metrik. Metrik tersebut adalah metrik *Clumpiness index* (CI) yang menjelaskan pola persebaran, *Contiguity mean index* yang menjelaskan tingkat keterhubungan dan *Patch density* yang menjelaskan tingkat fragmentasi.

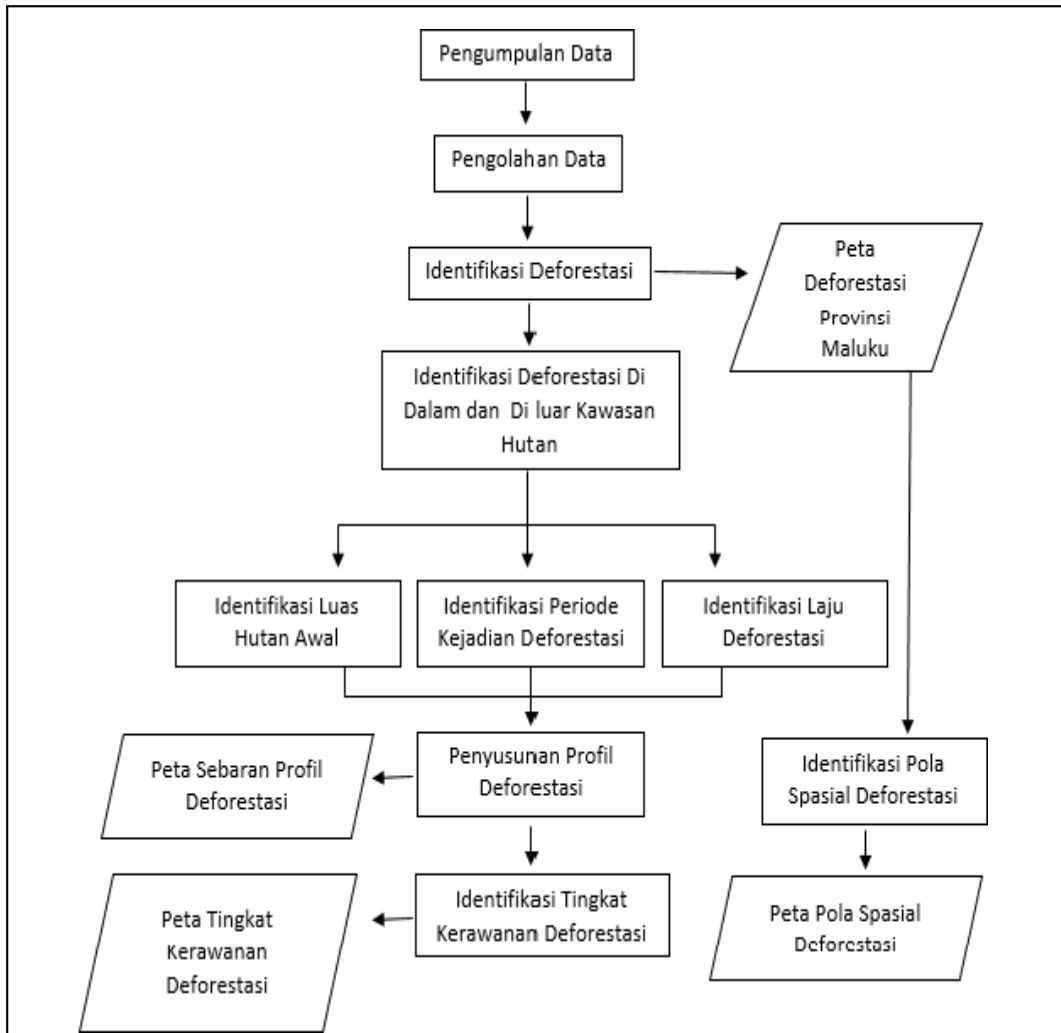
2.7 Fragstats

Analisis pola spasial dibentuk melalui interpretasi nilai metrik spasial. Nilai metrik spasial dapat diperoleh melalui analisis statistik menggunakan data spasial dalam bentuk raster dengan menggunakan perangkat lunak *Fragstats*. McGarigal & Marks (1995) mengemukakan bahwa perangkat lunak *Fragstats* merupakan program analisis pola spasial untuk mengukur struktur seperti komposisi dan konfigurasi lanskap yang dimana lanskap yang akan dianalisis ditentukan oleh pengguna dan dapat di menampilkan setiap fenomena spasial dimana setiap fenomena spasial sebaiknya dibagi kedalam beberapa kelas untuk memberikan keterangan hasil yang lebih detail terkait kelas tersebut.

Fragstats hanya mengukur heterogenitas spasial lanskap seperti yang ditampilkan pada peta dengan berbagai kategori yang ada. Hal ini merupakan sebuah langkah wajib untuk membangun dasar yang kuat dalam mendefinisikan dan menskalakan lanskap (McGarigal & Marks, 1995). Vicayana, (2018) dalam penelitiannya memahami bahwa *Fragstats* dibentuk dan dikembangkan sebagai perangkat yang dapat membantu penelitian. Perangkat lunak ini merupakan sebuah program yang dirancang sebagai pengolah data untuk menghitung berbagai macam metrik lanskap untuk pola peta yang terbagi dalam beberapa kategori.

Dalam perangkat lunak ini, ada beberapa macam metrik yang dapat dibangkitkan, namun dalam penelitian kali ini hanya ada beberapa metrik yang akan diolah dan dikeluarkan nilainya, dimana metrik ini nantinya akan merepresentasikan bagaimana pola spasial kejadian kelas yang di analisis. Pola yang akan di analisis adalah seperti apa kejadian dari kelas seperti berkelompok, teracak atau bahkan tersebar, bagaimana tingkat keterhubungan antara kejadian

dan bagaimana tingkat fragmentasi kejadian yang dianalisis. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram alir penelitian