

**PEMANFAATAN ILMU PENGINDERAAN JAUH UNTUK  
PEMETAAN SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAHAN  
DI KOTA BUKITTINGGI**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar ahli madya pada Program  
Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**MUHAMMAD ILHAM AL-MUKRAMIN  
NIM: 18331055**

**PROGRAM DIPLOMA III TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Judul : **Pemanfaatan Ilmu Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan  
Sebaran Suhu Permukaan Lahan Di Kota Bukittinggi.**

Nama : Muhammad Ilham Al-mukramin

NIM / TM : 18331055/2018

Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III

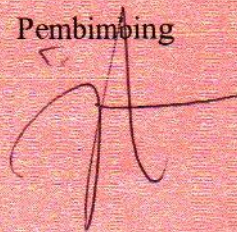
Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 16 Mei 2023

Disetujui Oleh :

Pembimbing



**Dr. Iswandi U, S.Pd., M.Si**  
**NIP. 197704182009121001**

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



**Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc**  
**NIP. 199009 20201803 1 001**

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR**



Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga  
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Padang  
Pada Hari Selasa, Tanggal 16 Mei 2023 Pukul 09.00 WIB

**Pemanfaatan Ilmu Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Sebaran Suhu  
Permukaan Lahan Di Kota Bukittinggi.**

Nama : Muhammad Ilham Al-mukramin  
TM/NIM : 2018 / 18331055  
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 16 Mei 2023

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Azhari Syarief, M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Sri Kandi Putri, S.Si, M.Si	

Mengesahkan  
Dekan FIS UNP



Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum  
NIP. 196102 18198403 2 001



**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS ILMU SOSIAL**  
**JURUSAN GEOGRAFI**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH**

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

---

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama** : Muhammad Ilham Al-mukramin  
**NIM / BP** : 18331056/2018  
**Jurusan/Prodi** : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III  
**Fakultas** : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

**“Pemanfaatan Ilmu Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Sebaran Suhu Permukaan Lahan Di Kota Bukittinggi”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,  
**Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh**

**Dian Adhetya Arff, S.Pd., M.Sc**  
**NIP. 199009 20201803 1 001**

Padang, 16 Mei 2023



**Muhammad Ilham Al-mukramin**  
**NIM/BP : 18331055 / 2018**

## ABSTRAK

Kota Bukittinggi merupakan salah satu kota yang berada di Sumatera Barat yang memiliki pertumbuhan penduduk yang cukup pesat, hal ini menyebabkan peningkatan pembangunan dan menurunnya lahan vegetasi. Perubahan Kerapatan vegetasi dapat mempengaruhi perubahan suhu permukaan lahan di Kota Bukittinggi. Karena pembangunan penggunaan lahan yang pesat dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan, dimana lahan terbangun semakin banyak dan mendominasi akibatnya lahan-lahan alami seperti hutan untuk berubah fungsi menjadi penggunaan lahan akibatnya suhu permukaan lahan di Kota Bukittinggi semakin meningkat.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yaitu mendeskripsikan suatu peristiwa yang terjadi pada saat sekarang dimana peneliti berusaha mengambil gambar tempat yang menjadi tujuan penelitian. Dilakukan dengan menempuh langkah-langkah pengumpulan, klasifikasi dan analisis atau pengolahan data, membuat kesimpulan dan laporan dengan tujuan utama untuk membuat penggambaran tentang suatu keadaan secara objektif dalam suatu deskripsi. Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang digunakan dalam penelitian dengan cara mengukur indikator-indikator variable penelitian sehingga diperoleh gambaran diantara variabel-variabel tersebut.

Hasil dari penelitian menjelaskan Kondisi luas kerapatan vegetasi di Kota Bukittinggi terjadi penurunan, pada tahun 2013 luas kerapatan vegetasi yaitu 2380 ha dan pada tahun 2023 berkurang menjadi 2181 ha. Hal ini sejalan dengan peningkatan luas bangunan pada tahun 2013 yaitu 2390 ha menjadi 2474 ha di tahun 2023. Berkurangnya lahan vegetasi dan bertambahnya lahan terbangun mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu permukaan lahan di daerah penelitian, suhu pada tahun 2013 berkisar  $24,9^{\circ}$  C dan pada tahun 2023 mengalami peningkatan suhu permukaan menjadi  $26,5^{\circ}$  C.

**Kata Kunci:** *Geografi, Penginderaan Jauh, Citra Landsat, Kota Bukittinggi, Peta Kerapatan Vegetasi (NDVI), Peta Kerapatan Bangunan (NDBI), Peta Sebaran Suhu Permukaan Lahan (LST).*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa yakni Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Saya menyadari bahwa dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kepada diri saya sendiri yang telah sabar dan selalu berjuang dari awal hingga sekarang dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan doa. Dan Keluarga yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan motivasi yang sangat bermanfaat.
3. Dosen Pengajar Program Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan proposal tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangannya dan kesalahan, oleh karena itu saya mengharapkan saran serta kritikan yang bersifat membangun dalam perbaikan pada saat ini atau pada saat nanti.

Padang, 29 Maret 2023

Muhammad Ilham Al-mukramin

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori.....	8
1. Geografi .....	8
2. Penginderaan Jauh .....	8
3. Citra Landsat.....	11
4. Land Surface Temperature (LST).....	13
5. Kerapatan Vegetasi (NDVI) .....	15
6. Kerapatan Bngunan (NDBI).....	16
B. Penelitian Relevan .....	17
C. Kerangka Konseptual .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
C. Alat dan Bahan .....	24
D. Tahapan Penelitian .....	25
E. Tahapan Analisis Data.....	27
F. Uji Akurasi .....	29
G. Diagram Alir Penelitian.....	33

<b>BAB IV DESKRIPSI WILAYAH</b>	
A. Kondisi Fisik .....	34
B. Kondisi Kependudukan .....	38
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	41
1. Kerapatan Vegetasi Kota Bukittinggi .....	41
2. Kerapatan Bangunan Kota Bukittinggi .....	47
3. Sebaran Suhu Permukaan Lahan Kota Bukittinggi .....	55
B. Pembahasan Penelitian .....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Penelitian Relevan.....	17
Tabel 2 Alat Penelitian.....	24
Tabel 3 Bahan Penelitan.....	24
Tabel 4 Matrik Uji Akurasi .....	30
Tabel 5 Jumlah Penduduk Masing-masing Kecamatan Kota Bukittinggi .....	40
Tabel 6 Luas Kelas Klasifikasi Kerapatan Vegetasi .....	44
Tabel 7 Accuracy Assesment Table NDVI 2023 .....	46
Tabel 8 Luas Kelas Klasifikasi Kerapatan Bangunan .....	51
Tabel 9 Accuracy assesment table NDBI tahun 2023.....	53
Tabel 10 Suhu Kota Bukittinggi .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka Konseptual .....	22
Gambar 2 Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 3 Peta Administrasi Kota Bukittinggi .....	36
Gambar 4 Peta Kerapatan Vegetasi Kota Bukittinggi Tahun 2013 .....	42
Gambar 5 Peta Kerapatan Vegetasi Kota Bukittinggi Tahun 2023 .....	43
Gambar 6 Peta Kerapatan Bangunan Kota Bukittinggi Tahun 2013 .....	49
Gambar 7 Peta Kerapatan Bangunan Kota Bukittinggi Tahun 2023 .....	50
Gambar 8 Peta Suhu Permukaan Lahan Kota Bukittinggi Tahun 2013 .....	56
Gambar 9 Peta Suhu Permukaan Lahan Kota Bukittinggi Tahun 2023 .....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Suhu permukaan lahan merupakan unsur iklim yang penting dalam neraca energi. Peningkatan jumlah penduduk akan diiringi dengan banyaknya proses pembangunan. Dalam proses pembangunan ini lahan vegetasi akan diubah menjadi lahan non-vegetasi, yang digunakan sebagai tempat tinggal dan tempat berkegiatan manusia. Akibat dari semakin sedikitnya lahan non-vegetasi, maka suhu permukaan menjadi meningkat karena tidak ada vegetasi yang menyerap panas. Selain itu, dengan banyaknya pabrik yang dibangun dan banyaknya penggunaan kendaraan bermotor mengakibatkan kadar CO<sub>2</sub> semakin banyak di atmosfer dan suhu permukaan pun menjadi ikut meningkat.

Distribusi LST perlu diketahui pada suatu wilayah, agar dapat diketahui daerah mana saja yang mengalami kenaikan suhu permukaan dan selanjutnya dapat digunakan dalam proses perencanaan penggunaan dan pemanfaatan lahan. Distribusi LST ini dapat dilakukan menggunakan metode penginderaan jauh dengan memanfaatkan data citra satelit, seperti Landsat, NOAA, dan MODIS.

Suhu permukaan lahan (LST) dapat didefinisikan juga sebagai suhu permukaan rata – rata yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. Besarnya nilai LST dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu

permukaan adalah inframerah *thermal*. Namun, pada dasarnya setiap panjang gelombang akan sensitif terhadap respon perubahan suhu yang mempengaruhi nilai pantul objek. Untuk dapat mengetahui informasi LST, dilakukan proses identifikasi suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang *thermal* yang terdapat pada citra satelit.

Data yang diperlukan dalam proses pengidentifikasian suhu permukaan lahan menggunakan citra satelit Landsat yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI), *Land Surface Temperature* (LST), citra Landsat 8 band 10, dan citra Landsat 8 band 11. Proses pengidentifikasian dilakukan dengan mengubah nilai digital ke nilai radian. Kemudian nilai radian yang telah didapatkan diubah menjadi satuan temperatur agar dapat mengetahui besarnya suhu secara pasti. Data LST ini sering kali digunakan sebagai data masukan dalam model perhitungan evapotranspirasi, kelembapan udara, kelengasan tanah, serta neraca energi.

Kota Bukittinggi adalah kota dengan perekonomian terbesar kedua di Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Sebagai enklave dari Kabupaten Agam, kota ini pernah menjadi ibu kota Indonesia pada masa Pemerintahan Darurat Republik Indonesia. Bukittinggi merupakan kota nomor dua terbesar di Sumatera Barat yang merupakan pusat perdagangan dan pariwisata. Penetapan Bukittinggi sebagai Pusat Kegiatan Wilayah menjadikan posisi Bukittinggi sangat penting dalam tata ruang Propinsi Sumatera Barat (Perda Propinsi Sumatera Barat Nomor 13 Tahun 2012), yang berarti menjadi simpul kedua di Sumatera Barat setelah Padang sebagai Pusat Kegiatan Nasional, dan juga

sebagai pusat perdagangan dan jasa yang melayani kabupaten/kota disekitarnya. Dengan posisi strategis diantara jalur lintas sumatera Medan, Palembang, Padang dan berada diantara jalur Padang-Pekanbaru menjadikan Bukittinggi berkembang menjadi pusat perekonomian.

Laju pertumbuhan penduduk adalah angka yang menunjukkan persentase penambahan penduduk dalam waktu tertentu. Berdasarkan BPS kota Bukittinggi jumlah penduduk kota Bukittinggi pada 2018 adalah 128.783 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,92% per tahunnya. Urbanisasi semakin meningkat di kota ini, sehingga menyebabkan penduduk bertambah dan mengakibatkan adanya penggunaan lahan untuk keberlangsungan hidup tiap-tiap penduduk. Penyebaran penduduk kota Bukittinggi terbanyak terjadi di kecamatan guguk panjang yaitu 38,59% yang ditandainya dengan banyaknya pembangunan perumahan baik yang dilakukan perusahaan pengembangan maupun pribadi. Dari tahun ke tahun laju pertumbuhan penduduk sangatlah cepat, sehingga lahanpun semakin sedikit. Akibatnya suhu permukaan lahan semakin tinggi pula akibat adanya pembangunan tersebut.

Suhu permukaan merupakan suhu terluar dari permukaan suatu objek. Suhu permukaan dapat diamati melalui teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelit yang memiliki sensor Thermal seperti pada Citra Landsat 5 dan Landsat 8 (Darlina et al., 2018). Data pada Citra satelit ketika baru di download masih dalam bentuk digital number, sehingga harus melalui beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya (Al Mukmin et al., 2016).

Indonesia merupakan negara yang mengalami kenaikan suhu akibat adanya urbanisasi. Urbanisasi merupakan fenomena perpindahan penduduk pedesaan yang berpindah ke daerah perkotaan atau daerah urban. Hal tersebut akan berdampak pada penambahan penduduk, dan nantinya membawa berbagai perubahan, seperti berubahnya penggunaan maupun tutupan lahan menjadi lahan bangunan yang sulit berevaporasi. Pembangunan yang pesat telah menyebabkan perubahan tutupan lahan, dimana lahan terbangun semakin mendominasi dan mendesak lahan-lahan alami (hutan) untuk berubah fungsi. Sejalan dengan perkembangan kota, dengan semakin besar desakan terhadap lahan dan wilayah yang tergolong sebagai kawasan cadangan karbon alami (hutan), mengakibatkan terjadinya perubahan - perubahan cadangan karbon pada setiap tahunnya (Pribadi *et al.*,2006).

Melihat permasalahan di atas maka perlu dilakukan sebuah penelitian suhu permukaan lahan, kerapatan vegetasi dan kerapatan bangunan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana sebaran suhu permukaan lahan, kerapatan vegetasi dan kerapatan bangunan di Kota Bukittinggi menggunakan metode LST, NDVI dan NDBI pada aplikasi penginderaan jauh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai data pendukung untuk pengendalian alih fungsi lahan dalam rangka mempertahankan tata ruang yang tetap memberikan kenyamanan bagi masyarakat sekitar Kota Bukittinggi. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini mengambil judul “Pemanfaatan Ilmu Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Sebaran Suhu Permukaan Lahan di Kota Bukittinggi”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penyusun mengidentifikasi masalah-masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyebab perubahan penggunaan lahan di Kota Bukittinggi adalah urbanisasi.
2. Pertumbuhan penduduk yang meningkat dengan cepat dapat merubah suhu permukaan lahan akibat perubahan vegetasi menjadi non vegetasi.
3. Pembangunan penggunaan lahan yang pesat telah menyebabkan perubahan tutupan lahan, dimana lahan terbangun semakin banyak dan mendominasi akibatnya lahan-lahan alami seperti hutan untuk berubah fungsi menjadi penggunaan lahan.
4. Meningkatnya kawasan terbangun sebagai salah satu penyebab perubahan kerapatan vegetasi.
5. Perubahan kerapatan vegetasi dapat mempengaruhi perubahan suhu permukaan lahan di Kota Bukittinggi.

## **C. Batasan Masalah**

Supaya tidak terjadi salah tafsir dan mempermudah pembaca, maka peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian di Kota Bukittinggi
2. Penelitian ini berfokus membahas tentang indeks vegetasi, indeks lahan bangunan dan suhu permukaan lahan di Kota Bukittinggi dengan menggunakan teknis NDVI, NDBI dan LST.

#### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana indeks vegetasi di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023?
2. Bagaimana indeks lahan bangunan di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023?
3. Bagaimana sebaran Suhu Permukaan Lahan di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui indeks vegetasi di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023.
2. Untuk mengetahui indeks lahan bangunan di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023.
3. Untuk mengetahui sebaran Suhu Permukaan Lahan di Kota Bukittinggi pada tahun 2013 dan 2023.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu geografi dan teknologi pengideraan jauh khususnya dalam kajian Suhu Permukaan Lahan.

Hasil penelitian yang dilakukan dapat memberikan manfaat bagi:



1. Bagi penyusun

Peneliti dapat mengembangkan ilmu khususnya dalam bidang pemetaan sebaran suhu permukaan lahan dan sebaran indeks vegetasi dengan menggunakan metode teknologi penginderaan jauh.

2. Masyarakat

Memberikan informasi dan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan agar suhu lingkungan tetap stabil dan terjaga dengan baik.

3. Pemerintah

Memberikan sumbangan pemikiran bagi Pemerintah Kota Bukittinggi dan dinas terkait dalam penataan kota yang berwawasan lingkungan agar kawasan Kota Bukittinggi tetap terjaga dengan baik.

4. Akademisi

Sebagai acuan dalam penelitian tentang Pemetaan sebaran suhu permukaan lahan dengan menggunakan aplikasi teknologi penginderaan jauh.