

**SKRIPSI**

**PEMODELAN ALGORITMA *COMBINATIONAL BUILD-UP INDEX* (CBI)  
DAN *NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX* (NDBI) PADA  
LAHAN TERBANGUN DI KARAKTERISTIK LAHAN BASAH KOTA  
BANJARMASIN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN 9  
OLI/TIRS**

**Dosen Pembimbing:**

**Prof. Dr. Deasy Arisanty, M.Sc**

**Muhammad Muhaimin, S.Pd., M.Sc**



**Disusun Oleh:**

**Muhammad Daffa Pratama**

**NIM: 2110115110010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**MUHAMMAD DAFFA PRATAMA**  
**NIM. 2110115110010**

Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada tanggal 14 Maret 2025

#### Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



Prof. Dr. Deasy Arisanty, M.Sc.  
NIP. 19811220 200604 2 002

Penguji I



Dr. Eva Alviawati, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19791127 200801 2 009

Pembimbing II



Muhammad Muhaimin, S.Pd., M.Sc  
NIP. 19921006 202421 1 00 1

Penguji II



Aswin Nur Saputra, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19910315 202321 1 023

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Geografi  
Tanggal...14.Maret....2025

Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu  
Pengetahuan Sosial



Dr. H. Siharta Advatma, M.Si.  
NIP. 19671003 200212 1 001

Ketua Program Studi Pendidikan  
Geografi



Dr. Karunia Puji Hastuti, M.Pd.  
NIP. 19820213 200312 2 001

## HALAMAN PERSETUJUAN

### HALAMAN PERSETUJUAN

PEMODELAN ALGORITMA COMBINATIONAL BUILD-UP INDEX (CBI)  
DAN NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX (NDBI) PADA  
LAHAN TERBANGUN DI KARAKTERISTIK LAHAN BASAH KOTA  
BANJARMASIN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN 9  
OLI/TIRS

Oleh:

Muhammad Daffa Pratama  
NIM. 2110115110010

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Deasy Arisanty, M.Sc.  
NIP. 19811220 200604 2 002



Muhammad Muhaimin, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19921006 202421 1 00 1

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Geografi  
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Lambung Mangkurat

Banjarmasin,



Dr. Karunia Puji Hastuti, M.Pd  
NIP. 19820213 200312 2 001

**HALAMAN PERNYATAAN**  
**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Daffa Pratama  
NIM : 2110115110010  
Program Studi : Pendidikan Geografi  
Jurusan : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)  
Universitas : Lambung Mangkurat (ULM)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut didalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 15 Mei 2025



Muhammad Daffa Pratama  
NIM. 2110115110010

## INTISARI

### **PEMODELAN ALGORITMA *COMBINATIONAL BUILT-UP INDEX* (CBI) DAN *NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX* (NDBI) PADA LAHAN TERBANGUN DI KARAKTERISTIK LAHAN BASAH KOTA BANJARMASIN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN 9 OLI/TIRS**

Oleh: Muhammad Daffa Pratama (2110115110010)  
Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Lambung Mangkurat  
Kota Banjarmasin

Urbanisasi yang pesat di Kota Banjarmasin menyebabkan peningkatan signifikan pada luasan lahan terbangun, yang berdampak terhadap perubahan tutupan lahan. Penginderaan jauh melalui citra satelit Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS dapat memetaan lahan terbangun secara efisien dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ketelitian dua indeks spektral, yaitu *Combinational Built-Up Index* (CBI) dan *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI), dalam mengidentifikasi lahan terbangun di wilayah Kota Banjarmasin. Metode yang digunakan berupa analisis spasial berbasis algoritma CBI dan NDBI, yang divalidasi menggunakan *confusion matrix*. Data uji diperoleh melalui pengambilan sampel lapangan dengan metode *stratified random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CBI memiliki akurasi keseluruhan yang lebih tinggi, pada citra Landsat 9, dengan akurasi mencapai 96% dan koefisien kappa 0,92. Namun, CBI memiliki keterbatasan berupa tidak adanya ambang batas piksel yang jelas. Sebaliknya, NDBI pada citra Landsat 8 menunjukkan performa yang lebih stabil, dengan akurasi 92% dan koefisien kappa 0,84. Sehingga, NDBI pada Landsat 8 lebih optimal dalam mengidentifikasi lahan terbangun di Kota Banjarmasin yang merupakan lahan basah .

**Kata Kunci:** *Penginderaan Jauh, CBI, NDBI, Landsat 8, Landsat 9, Lahan Terbangun*

## ***ABSTRACT***

### **ALGORITMA MODELING COMBINATIONAL BUILT-UP INDEX (CBI) AND NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX (NDBI) ON BUILDED LAND IN THE BASIC LAND CHARACTERISTICS OF BANJARMASIN CITY USING LANDSAT 8 AND 9 OLI/TIRS SATELLITE CITRA**

By: Muhammad Daffa Pratama (2110115110010)  
Geography Education, Faculty of Teacher Training and Education  
Lambung Mangkurat University  
Banjarmasin City

*Rapid urbanization in the city of Banjarmasin has led to a significant increase in built-up land area, which directly impacts land cover changes. Remote sensing using Landsat 8 and 9 OLI/TIRS satellite imagery provides an efficient and accurate method for mapping built-up areas. This study aims to compare the accuracy of two spectral indices, namely the Combinational Built-Up Index (CBI) and Normalized Difference Built-Up Index (NDBI), in identifying built-up areas in Banjarmasin. The research employs spatial analysis based on the CBI and NDBI algorithms, validated using a confusion matrix. Field data were obtained through stratified random sampling. The results indicate that CBI offers higher overall accuracy, especially with Landsat 9 imagery, achieving an accuracy of 96% and a kappa coefficient of 0.92. However, CBI has limitations due to the absence of a clear pixel threshold for classification. In contrast, NDBI, based on Landsat 8 imagery, demonstrates more stable performance, with an accuracy of 92% and a kappa coefficient of 0.84. Therefore, NDBI on Landsat 8 is more optimal for identifying built-up areas in Banjarmasin, which consists of wetland areas.*

**Keywords:** *Remote Sensing, CBI, NDBI, Landsat 8, Landsat 9, Built-Up Land*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya, sehingga penelitian yang berjudul “Pemodelan Algoritma *Combinational Build-Up Index* (CBI) dan *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI) pada Lahan Terbangun di Karakteristik Lahan Basah Kota Banjarmasin Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Dan 9 OLI/TIRS” dapat selesai pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar sarjana. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat adanya bantuan, motivasi, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E, M.Si., selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat,
2. Bapak Prof. Dr. Sunarno Basuki, Drs., M.Kes. AIFO selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat,
3. Dr. Karunia Puji Hastuti, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberi motivasi dalam proses penyelesaian pendidikan,
4. Ibu Prof. Dr. Deasy Arisanty, M.Sc., selaku dosen pembimbing I serta sebagai Wakil Dekan I bidang Akademik yang selalu memberikan arahan dan saran dalam proses pembuatan skripsi,
5. Bapak Muhammad Muhaimin, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang memberikan arahan dan saran dalam keteknikan di bidang penginderaan jauh,
6. Ibu Dr. Eva Alviawati, M.Sc. dan Bapak Aswin Nur Saputra, S.Pd., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritiknya untuk penyusunan skripsi ini,
7. Bapak/Ibu dosen pada Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat yang telah

banyak memberikan pembelajaran, arahan, saran dan motivasi untuk peneliti,

8. Ibu Mariana Pelpina Henny Teurupun, S.T., M.S.P., selaku Mentor Magang DPUTRPKP Batch V Kabupaten Maluku Barat Daya yang telah memberikan pengalaman dan ilmu selama penempatan di Kabupaten Maluku Barat Daya dalam program MSIB (*Inspiring Batch V*);
9. Ibu Nurul Huda Fitriani, S.Pd.I., M.Pd., selaku dosen pembimbing lapangan pada program Kampus Mengajar Angkatan 7 yang memberikan pengalaman dan ilmu selama program Kampus Mengajar berlangsung;
10. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Geografi angkatan 2021 yang memberikan motivasi dan dukungan demi kelancaran pengerjaan skripsi ini,
11. Orang tua peneliti yang selalu membimbing, memotivasi dan tidak lupa juga selalu mendoakan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini;
12. Kepada nona dengan NIM 2310115220004 yang telah berkontribusi dalam pengerjaan skripsi ini, yang selalu menemani, meluangkan waktu, tenaga, maupun memberikan semangat ketika peneliti mengalami keputusasaan dalam mengerjakan skripsi ini. Terimakasih telah menjadi sosok rumah dan menjadi bagian dari perjalanan hidup peneliti;
13. kepada teman-teman yang mendukung dan membantu pada penyelesaian skripsi yakni Deva Yudha Wardhana, Nopri Ramadhan, Siti Maysarah, Noviantika, Nikmah dari grup *Crocodile*;
14. Kepada rekan *Trio MBD* yakni Ibnu Cahya Anugerah, dan Widyachsan Warisman yang memberi motivasi dalam pengerjaan skripsi ini;
15. Kepada Ibu Rini Suciani, S.Pd sebagai Guru Pamong pada Program Kampus Mengajar Angkatan 7 di SDN Murung Raya 3, serta teman Kampus Mengajar angkatan 7 yakni Muhammad Fauzan, Sarwani Abdan, dan Hadijah yang memberi pengalaman yang berharga pada program Kampus mengajar angkatan 7;
16. Semua pihak yang memberi dukungan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-satu;

17. Kepada diri sendiri yang telah bertahan sehingga dapat menyelesaikan studi dan tugas akhir S1 Pendidikan Geografi Universitas Lambung Mangkurat.

Peneliti mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada mereka yang telah memberikan andilnya sampai skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga segala bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada peneliti menjadi amal yang dapat diterima dan mendapat balasan dari Allah SWT. Serta peneliti berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarmasin, 14 Mei 2025

Muhammad Daffa Pratama

(NIM. 2110115110010)

## DAFTAR ISI

<b>INTISARI .....</b>	<b>i</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 LATAR BELAKANG.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 RUMUSAN MASALAH .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 TUJUAN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 MANFAAT .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 ASUMSI DAN KETERBATASAN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7 DEFINISI OPERASIONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 TELAAH PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Penginderaan Jauh .....	8
2.1.3 Citra Satelit Landsat OLI TIRS .....	9
2.1.2 Kajian Penginderaan Jauh untuk Tutupan Lahan .....	12
2.1.4 Principal Component Analysis (PCA).....	13
2.1.5 NDWI ( <i>Normalized Difference Water Index</i> ) .....	15
2.2.6 SAVI ( <i>Soil Adjusted Vegetation Index</i> ) .....	16

2.2.7 CBI ( <i>Combinational Build-Up Index</i> ) .....	17
2.2.8 NDBI ( <i>Normalized Difference Built-Up Index</i> ).....	18
2.2.9 Confusion/eror matrix (Matriks Kesalahan) .....	19
2.2.10 Lahan Basah.....	20
<b>2.2 PENELITIAN TERDAHULU.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 KERANGKA BERPIKIR.....</b>	<b>26</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 RANCANGAN PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2 LOKASI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 POPULASI DAN SAMPEL .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4 VARIABEL PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5 SUMBER DATA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 ALAT DAN BAHAN .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7 TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.8 TEKNIK ANALISIS DATA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.9 DIAGRAM ALIR .....</b>	<b>37</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
4.1.1 Letak, Luas, dan Batas Kota Banjarmasin.....	39
4.1.2 Kondisi Tanah, Geologi serta Topografi Kota Banjarmasin .....	42
4.1.3 Kondisi Sungai Kota Banjarmasin.....	48
4.1.4 Kondisi Iklim Kota Banjarmasin .....	50
<b>4.2 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
4.1.1 Analisis Combinational Build-Up index (CBI) Pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS di Kota Banjarmasin.....	54

4.1.2 Analisis <i>Normalized Difference Built-Up Index</i> (NDBI) pada Citra Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS di Kota Banjarmasin .....	74
4.1.3 Matrix Error (Matriks kesalahan) .....	87
<b>4.2 PEMBAHASAN</b> .....	<b>91</b>
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>96</b>
5.1 KESIMPULAN .....	96
5.2 SARAN .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>98</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi penginderaan jauh.....	9
Gambar 2.2 Ilustrasi PCA .....	15
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir .....	27
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	38
Gambar 4.1 Batas Administrasi Kota Banjarmasin .....	41
Gambar 4.2 Peta Jenis Tanah Kota Banjarmasin .....	43
Gambar 4.3 Peta Geologi Kota Banjarmasin .....	45
Gambar 4.4 Peta Topografi Kota Banjarmasin .....	47
Gambar 4.5 Peta Sungai Kota Banjarmasin .....	49
Gambar 4.6 Peta Sebaran Titik Sampel.....	53
Gambar 4.7 Hasil PC1 pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS. ....	55
Gambar 4.8 Hasil dari NDWI pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS.....	56
Gambar 4.9 Hasil SAVI pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS. ....	58
Gambar 4.10 Hasil CBI pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS. ....	59
Gambar 4.11 Peta CBI di Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS Kota Banjarmasin .....	60
Gambar 4.12 Grafik CBI lahan terbangun dan non terbangun Landat 8 dan 9 ....	62
Gambar 4.13 Nilai pixel titik sampel yang beririsan dan kenampakan dilapangan pada klasifikasi lahan terbangun pada Landsat 8. ....	68
Gambar 4.14 Nilai pixel titik sampel yang beririsan dan kenampakan dilapangan pada klasifikasi lahan nonterbangun pada Landsat 8. ...	70
Gambar 4.15 kesalahan data klasifikasi dengan data dilapangan di Landsat 8. ...	71
Gambar 4.16 kesalahan data klasifikasi dengan data dilapangan di Landsat 9. ...	74
Gambar 4.17 hasil NDBI pada Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS. ....	76
Gambar 4.18 Peta Hasil NDBI Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS Kota Banjarmasin....	77
Gambar 4.19 Grafik NDBI pada titik sampel pada landsat 8 dan 9 OLI/TIRS ....	79
Gambar 4.20 Hasil irisan nilai pixel NDBI pada klasifikasi lahan terbangun pada Landsat 8 .....	81

Gambar 4.21 Hasil irisan nilai pixel pada klasifikasi lahan non terbangun pada Landsat 8.....	82
Gambar 4.22 Hasil kesalahan Klasifikasi NDBI lahan terbangun di Landsat 9 ...	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Landsat 8 dan 9 .....	11
Tabel 2. 2 Matriks Kesalahan.....	20
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Contoh tabel untuk perhitungan Matriks kesalahan.....	36
Tabel 4.1 Luas wilayah Kota Banjarmasin .....	40
Tabel 4.2 Klasifikasi Kemiringan Lereng USSSM dan USLE .....	46
Tabel 4.3 Sungai yang ada di Kota Banjarmasin .....	48
Tabel 4.4 Klasifikasi Curah Hujan .....	50
Tabel 4.5 Nilai pixel lahan terbangun yang beririsan dengan lahan terbangun nonterbangun pada Landsat 8 .....	63
Tabel 4.6 kesalahan klasifikasi dengan di lapangan.....	72
Tabel 4.7 Kesalahan klasifikasi NDBI pada citra Landsat 8.....	83
Tabel 4.8 kesalahan klasifikasi NDBI pada Landsat 9.....	87
Tabel 4.9 Hasil matriks kesalahan di landsat 8 dan 9 OLI/TIRS dalam model algoritma CBI.. .....	90
Tabel 4.10 Hasil matriks kesalahan di landsat 8 dan 9 OLI/TIRS dalam model algoritma NDBI. ....	91