

**Pendekatan Kuantitatif untuk Menganalisis Hubungan Antara Tutupan Lahan dan  
*Urban Heat Island* Tahun 2013, 2018 dan 2023  
(Studi Kasus: Malang Raya, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

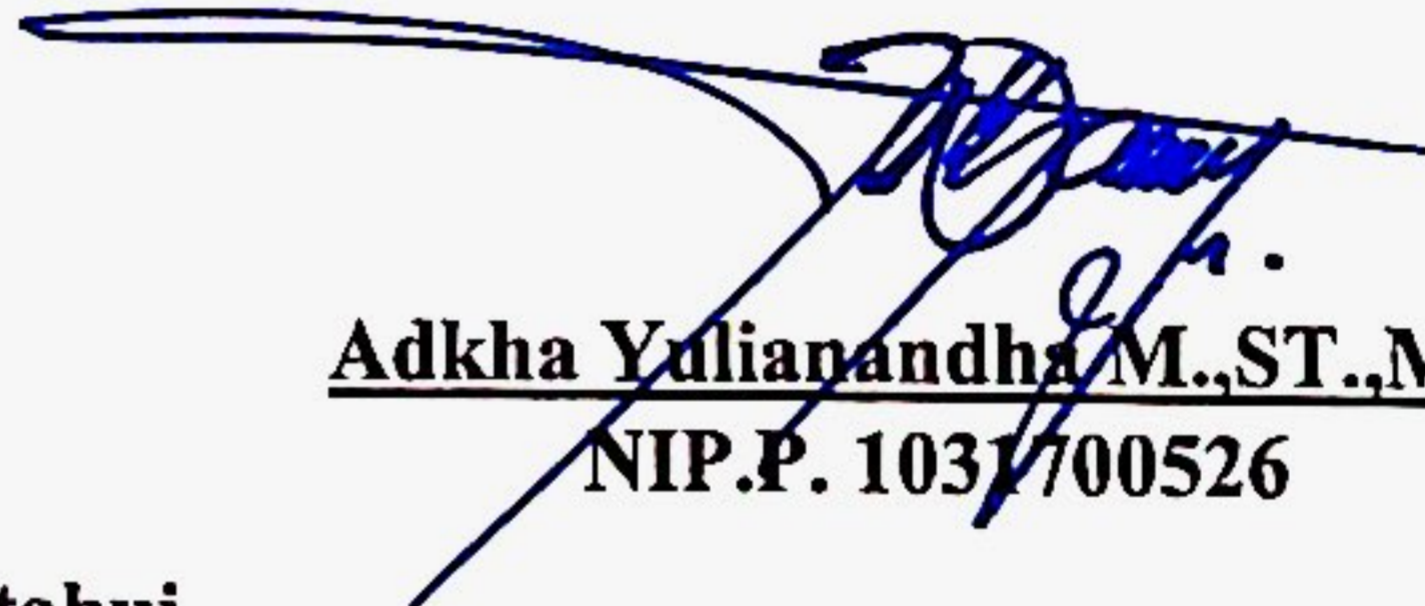


**Disusun oleh:  
Ananda Diva Victorya Gunawan  
NIM.1925011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN****PENDEKATAN KUANTITATIF UNTUK MENGANALISIS HUBUNGAN  
ANTARA TUTUPAN LAHAN DAN *URBAN HEAT ISLAND* TAHUN 2013,  
2018 DAN 2023****(Studi Kasus : Malang Raya, Jawa Timur)****Skripsi****Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana****Teknik (S.T) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi****Institut Teknologi Nasional Malang****Disusun Oleh :****Ananda Diva Victorya Gunawan****1925011****Menyetujui,****Dosen Pembimbing I****Dosen Pembimbing II**

**Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.**  
NIP.Y. 1039500280



**Adkha Yulianandha M., ST., MT.**  
NIP.P. 1031700526

**Mengetahui,****Ketua Program Studi Teknik Geodesi**

**Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.**  
NIP.Y. 1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : ANANDA DIVA VICTORYA GUNAWAN**  
**NIM : 1925011**  
**JURUSAN : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : PENDEKATAN Kuantitatif Untuk  
Menganalisis Hubungan Tutupan Lahan dan  
Urban Heat Island Tahun 2013, 2018 dan 2023  
(Studi Kasus : Malang Raya, Jawa Timur)**

Telah Dipertahankan Di Hadapan Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 5 September 2023  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**Silvester Sari Sai, ST., MT.**  
NIP.P. 1030600413

**Penguji I**

**Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.**  
NIP.Y. 1039500280

**Dosen Pendamping**

**Alifah Nuraini, ST., MT.**  
NIP.P.1031500478

**Penguji II**

**Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng.**  
NIP.P.1012000582

**PENDEKATAN KUANTITATIF UNTUK MENGANALISIS HUBUNGAN  
ANTARA TUTUPAN LAHAN DAN *URBAN HEAT ISLAND* TAHUN 2013,  
2018 DAN 2023**

**(Studi Kasus: Malang Raya, Jawa Timur)**

Ananda Diva Victorya Gunawan (1925011)

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yulianandha M, ST.,MT.

**Abstrak**

Proses urbanisasi masih berlanjut di kehidupan masa kini, adanya perpindahan penduduk dari desa ke kota menyebabkan beberapa masalah di perkotaan sendiri. Bertambahnya penduduk di kota membuat angka kepadatan penduduk meningkat, terjadinya *urban crime*, banyaknya buangan limbah serta meningkatnya suhu di kota. Maka dari itu perlu diketahui perubahan akan keadaan wilayah oleh tutupan lahan dan juga kerapatan vegetasi serta untuk melihat suhu permukaan dilihat dengan LST. Pengolahan data yang dilakukan dalam tiga tahun berbeda akan dibantu metode utama yaitu pendekatan kuantitatif.

Proses pengolahan tutupan lahan menggunakan klasifikasi *supervised*, untuk kerapatan vegetasi menggunakan NDVI, LST menggunakan metode *brightness temperature* serta *Urban Heat Island* menggunakan metode *hot spot analysis*. Melalui keempatnya akan didapatkan sebuah hubungan. Tutupan lahan dan LST hubungannya dinyatakan dengan *correlation matrix*, NDVI dan LST menggunakan grafik korelasi dengan bantuan metode *monte carlo* dan hubungan tutupan lahan dan UHI menggunakan *pearson correlation*.

Dihasilkan perubahan pada tiap parameter di setiap tahunnya khususnya pada tutupan lahan kelas vegetasi menurun cukup stabil dan kelas badan air naik secara bertahap. Kerapatan vegetasi dari tahun ke tahun memuat hasil yang cukup berbeda, khususnya di tahun 2018 yang didominasi oleh kelas vegetasi sedang, sedangkan tahun 2013 dan 2023 didominasi oleh vegetasi rapat. Hasil olahan LST menyatakan dalam ketiga tahun kelas suhu yang mendominasi Malang Raya adalah kelas  $\leq 31^{\circ}\text{C}$ , serta didapatkan hubungan antara tutupan lahan dan LST berkorelasi positif sempurna pada kelas perkotaan dan badan air dengan kelas suhu tinggi, sedangkan NDVI dan LST berkorelasi negatif. Sedangkan untuk tutupan lahan khususnya kelas perkotaan (lahan terbangun) dengan UHI berkorelasi positif sempurna.

**Kata Kunci:** Tutupan Lahan, NDVI, LST, UHI Pendekatan Kuantitatif.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ananda Diva Victorya Gunawan  
NIM : 1925011  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya berjudul :

**“PENDEKATAN KUANTITATIF UNTUK MENGANALISIS HUBUNGAN  
ANTARA TUTUPAN LAHAN DAN *URBAN HEAT ISLAND* TAHUN 2013,  
2018 DAN 2023  
(Studi Kasus : Malang Raya, Jawa Timur)”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikasi serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 16 September 2023

Yang membuat pernyataan



Ananda Diva Victorya Gunawan  
NIM : 1925011

# Lembar Persembahan

Karena aku percaya setiap hal yang tertulis dan setiap hal yang sudah dilewati tidak terlepas dari pertolongan tangan Tuhan Yesus Kristus.

Matius 6:34

“Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari besok, karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari.”

Puji syukur akan kemuliaan nama Tuhan atas anugrah-Nya proses skripsi ini dapat dibantu dari awal hingga akhir. Semua bukan karena kemampuan diri sendiri, namun semua berkat kebaikan Tuhan.

Kuhaturkan terima kasih kepada orang tua yang selalu mengirimkan doa serta dukungan kepadaku. Berkat kesabaran orang tua yang selalu memberikan kebebasan anaknya dalam mengambil jalan untuk mencapai impiannya dalam hal yang positif.

Terima kasih kepada kedua dosen pembimbingku, yaitu Pak DK yang selalu membimbing dengan sabar dan memberikan wejangan hidup yang sangat membekas serta Pak Adkha yang selalu mengajarkan untuk berpikir kritis dan membuatku belajar mempersiapkan hidup yang lebih baik lagi. Tak lupa terima kasih kepada seluruh dosen dan staff.

Terima kasih berikutnya kusampaikan kepada keluargaku tersayang tambu, ama, akong, mina, mama, kakak-adek sepupu yang selalu memberikan semangat serta doa di setiap perjuanganku. Banyak doa-doa baikku yang akan selalu kukirimkan kepada kalian semua. Semoga selalu sehat dan kita dapat bertemu lagi di lain waktu.



# Lembar Persembahan




Kuucapkan juga terima kasih kepada James Evan Souhuwat, sosok yang selalu menemani dari awal perkuliahan hingga selesai perkuliahan, memberikan solusi dan menjadi tempat bertukar cerita. Semoga Tuhan menyertai setiap langkahmu.

Tak akan tertinggal teman-teman dan sahabat-sahabat terbaikku di Neng neng nong neng, Geo19, Teh Ketek Squad, The Simplak, Puma Family, University of Stove, Squad Abuabua, Borneo Squad, Titik Kumpul, Teume 2001, Team Konser. Orang-orang yang selalu memberikan support dan ngajak healing disaat pikiran sudah rumit.




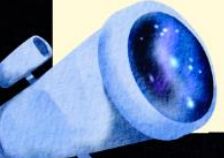
Serta tempatku berproses HMG ITN MALANG dan PMK ITN MALANG, terima kasih untuk setiap proses yang sudah kita lewati

Bahagiaku juga semakin bertambah saat mengenal IKON yang berisikan jinan, dk, bobby, june, chanu, song dan 1 ex-member BI, serta TREASURE yang beranggotakan hyunsuk, jihoon, yoshi, junkyu, jaehyuk, asahi, doyoung, haruto, jeongwoo, junghwan dan 2 ex-member yedam dan mashiho. Berkat kalian aku semakin semangat dan termotivasi menggapai cita-cita.



Akhir kata kuucapkan terima kasih kepada diriku sendiri, karena di kala itu tidak pernah memilih berhenti untuk berjuang.

“Kamu boleh mengeluh, itu hal yang manusiawi. Tapi, jangan sampai kamu mengeluh terlalu lama karena membuat hal yang kamu keluhkan semakin lama untuk selesai - phytagoras”



## KATA PENGANTAR

Puji syukur akan berkat dan kebaikan Tuhan Yesus Kristus karena atas pertolongan dan pimpinan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pendekatan Kuantitatif Untuk Menganalisis Hubungan Antara Tutupan Lahan dan *Urban Heat Island* Tahun 2013, 2018 dan 2023” dengan baik. Penulisan dari skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Insitut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan skripsi ini tidak murni semata-mata karena kemampuan dari penulis saja, namun juga karena bantuan dari pihak-pihak yang ikut andil dalam memberikan doa serta dukungan, sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT., selaku dosen wali akademik selama masa perkuliahan dan juga dosen pembimbing utama dalam skripsi.
2. Bapak Adkha Yulianandha M, ST.,MT. selaku dosen pembimbing pendamping dalam skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan *staff* khususnya Mas Heri dan Pak Tono di Program Studi Teknik Geodesi ITN Malang yang sangat berjasa dalam setiap langkah penulis di dunia perkuliahan.
4. Orang tua serta keluarga penulis yang selalu siap sedia berada di sisi penulis.
5. Sahabat-sahabat, teman-teman, HMG serta PMK ITN MALANG yang telah banyak memberikan dukung kepada penulis.
6. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan yang selalu mengirimkan doa, semangat serta bantuan kepada penulis.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI .....	iii
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN .....	iii
Abstrak .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
LEMBAR ASISTENSI.....	ix
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xx
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Manfaat Penelitian .....	3
I.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
I.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
II.1 Pendekatan Kuantitatif .....	5
II.2 <i>Urban Heat Island</i> .....	5
II.3 Tutupan Lahan.....	7
II.4 <i>Land Surface Temperature</i> .....	8
II.5 Citra Landsat 8 .....	10
II.6 Klasifikasi <i>Supervised Maximum Likelihood</i> .....	11
II.7 <i>Normal Difference Vegetation Index (NDVI)</i> .....	12
II.8 Simulasi <i>Monte Carlo</i> .....	12
II.9 Matriks Konfusi.....	13
II.10 <i>Pearson Correlation Matrix</i> .....	14
II.11 <i>Probabilty Density Function</i> .....	15

II.12 Pengambilan Sampel .....	18
II.13 Konversi Peta <i>Raster</i> ke Peta <i>Vektor</i> .....	18
II.14 Uji Validasi LST.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
III.1 Lokasi Penelitian.....	21
III.2 Alat dan Bahan.....	21
III.3 Diagram Alir .....	22
III.3.1 Penjelasan Diagram Alir .....	24
III.4 Langkah-langkah Pekerjaan .....	26
III.4.1 Download Batas Administrasi.....	26
III.4.2 Download Citra Satelit Landsat-8.....	28
III.4.3 Pengolahan Citra Terkoreksi.....	30
III.4.4 Pengolahan Tutupan Lahan.....	37
III.4.5 Pengolahan NDVI .....	41
III.4.6 Pengolahan <i>Land Surface Temperature</i> (LST) .....	44
III.4.7 Konversi Data <i>Raster</i> ke Data <i>Vektor</i> .....	49
III.4.8 Penentuan Wilayah UHI .....	50
III.4.9 Uji Akurasi Tutupan Lahan.....	53
III.4.10 Uji Akurasi Kerapatan Vegetasi.....	54
III.4.11 Uji Validasi LST .....	56
III.4.12 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> .....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	59
IV.1 Hasil Tutupan Lahan.....	59
IV.2 Hasil NDVI .....	60
IV.3 Hasil LST .....	62
IV.4 Analisis Kuantitatif .....	63
IV.4.1 Korelasi Tutupan Lahan dan LST.....	63
IV.4.2 Korelasi NDVI dan LST .....	65
IV.4.3 Hubungan Tutupan Lahan dan UHI.....	67
BAB V PENUTUP.....	68
V.1 Kesimpulan .....	68
V.2 Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN.....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Urban Heat Island</i> di Perkotaan .....	6
Gambar 2. 2 Contoh Tampilan Pengolahan Tutupan Lahan.....	7
Gambar 2. 4 Citra Landsat 8 .....	11
Gambar 2. 5 Penjelasan <i>Pearson Correlation</i> .....	15
Gambar 2. 6 Contoh Kurva <i>Probability Density Function</i> .....	16
Gambar 2. 7 Klasifikasi NDVI.....	17
Gambar 2. 8 Kurva PDF dari <i>Monte Carlo</i> berdasarkan NDVI .....	17
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	21
Gambar 3. 2 Tampilan awal INA-Geoportal.....	26
Gambar 3. 3 <i>Login</i> akun INA-Geoportal .....	27
Gambar 3. 4 Pilihan jenis <i>download</i> .....	27
Gambar 3. 5 Tampilan <i>web download</i> data.....	27
Gambar 3. 6 Mendownload data yang dibutuhkan .....	28
Gambar 3. 7 Tampilan awal USGS <i>Earth Explorer</i> .....	28
Gambar 3. 8 <i>Login</i> ke dalam akun USGS <i>Earth Explorer</i> .....	29
Gambar 3. 9 Pengaturan <i>download</i> data yang dibutuhkan.....	29
Gambar 3. 10 Pengaturan <i>download</i> data .....	29
Gambar 3. 11 Memilih jenis citra satelit.....	30
Gambar 3. 12 <i>Download</i> data .....	30
Gambar 3. 13 Tampilan awal <i>QGIS</i> .....	30
Gambar 3. 14 Menginstall <i>plugin</i> .....	31
Gambar 3. 15 Memilih <i>plugin</i> .....	31
Gambar 3. 16 Menentukan jenis citra satelit yang akan dikoreksi .....	31
Gambar 3. 17 Tampilan pengaturan koreksi.....	32
Gambar 3. 18 Memilih folder citra satelit yang akan dikoreksi.....	32
Gambar 3. 19 Memilih metadata citra satelit yang akan dikoreksi.....	32
Gambar 3. 20 Tampilan <i>software arcgis</i> .....	33
Gambar 3. 21 Memilih <i>band</i> 1-7.....	33
Gambar 3. 22 Tampilan <i>band</i> yang telah ditambahkan .....	33
Gambar 3. 23 Memilih <i>tool</i> komposit.....	34
Gambar 3. 24 Proses komposit <i>band</i> .....	34

Gambar 3. 25 Mengubah proyeksi .....	35
Gambar 3. 26 Mengatur perubahan proyeksi .....	35
Gambar 3. 27 Proses penajaman citra .....	35
Gambar 3. 28 Pengaturan penajaman citra .....	36
Gambar 3. 29 Tampilan citra yang telah dipertajam .....	36
Gambar 3. 30 Proses pemotongan citra .....	36
Gambar 3. 31 Memotong citra .....	37
Gambar 3. 32 Tampilan citra yang sudah dipotong .....	37
Gambar 3. 33 Tampilan citra yang siap diolah .....	37
Gambar 3. 34 Membuat sampel .....	38
Gambar 3. 35 Mengambil sampel dan menyatukan sampel .....	38
Gambar 3. 36 Sampel kedua .....	38
Gambar 3. 37 Sampel ketiga .....	39
Gambar 3. 38 Tampilan sampel .....	39
Gambar 3. 39 Menyimpan tiap kelas sampel .....	39
Gambar 3. 40 Menyimpan sampel menjadi <i>signature files</i> .....	40
Gambar 3. 41 Memilih jenis klasifikasi .....	40
Gambar 3. 42 Mengatur proses klasifikasi .....	40
Gambar 3. 43 Tampilan hasil klasifikasi .....	41
Gambar 3. 44 Buka arcgis dan tambahkan <i>band 4</i> dan <i>band 5</i> .....	41
Gambar 3. 45 <i>band</i> yang ditambahkan .....	42
Gambar 3. 46 Menghitung NDVI .....	42
Gambar 3. 47 Berhasil menghitung NDVI .....	42
Gambar 3. 48 Pengkelasan NDVI .....	43
Gambar 3. 49 Mengklasifikasi kelas .....	43
Gambar 3. 50 Atur klasifikasi menjadi 4 kelas .....	43
Gambar 3. 51 Klasifikasi 4 kelas .....	44
Gambar 3. 52 Tampilan hasil perhitungan NDVI .....	44
Gambar 3. 53 Tampilan <i>arcgis</i> .....	44
Gambar 3. 54 Menambahkan data yang akan diolah .....	45
Gambar 3. 55 Memilih <i>band 4</i> , <i>band 5</i> , <i>band 10</i> dan <i>band 11</i> .....	45
Gambar 3. 56 Tampilan data yang ditambahkan .....	45

Gambar 3. 57 Memotong tiap data dengan batas administrasi .....	46
Gambar 3. 58 Proses pemotongan.....	46
Gambar 3. 59 Menghitung TOA <i>radiance</i> .....	47
Gambar 3. 60 Menkonversi <i>temperature brightness</i> .....	47
Gambar 3. 61 Menghitung nilai NDVI .....	48
Gambar 3. 62 Menghitung nilai PV .....	48
Gambar 3. 63 Menghitung nilai emisivitas .....	49
Gambar 3. 64 Menghitung nilai LST .....	49
Gambar 3. 65 Menghitung nilai rata-rata LST.....	49
Gambar 3. 66 Memilih <i>tool</i> .....	50
Gambar 3. 67 Memilih data <i>raster</i> yang akan dikonversi.....	50
Gambar 3. 68 Konversi data <i>raster</i> ke data <i>vektor</i> .....	51
Gambar 3. 69 Penggunaan Metode <i>Hot Spot Analysis</i> .....	51
Gambar 3. 70 Tampilan wilayah dengan kategori UHI tertentu.....	52
Gambar 4. 1 Hasil Tutupan Lahan (a).Tahun 2013, (b).Tahun 2018, (c).Tahun 2023 .....	59
Gambar 4. 2 Hasil NDVI (a).Tahun 2013, (b).Tahun 2018, (c).Tahun 2023 .....	61
Gambar 4. 3 Hasil LST (a).Tahun 2013, (b).Tahun 2018, (c).Tahun 2023 .....	62
Gambar 4. 4 Hasil Pemetaan UHI (a).Tahun 2013, (b).Tahun 2018, (c).Tahun 2023 .....	67

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Kelas LST .....	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kelas NDVI .....	12
Tabel 2. 3 Kategori Kesesuaian Akurasi Kappa .....	14
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	21
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	22
Tabel 3. 3 Perhitungan Wilayah UHI.....	52
Tabel 3. 4 Matrik Konfusi Tutupan Lahan Malang Raya 2013 .....	53
Tabel 3. 5 Matrik Konfusi Tutupan Lahan Malang Raya 2023 .....	54
Tabel 3. 7 Matrik Konfusi NDVI Malang Raya 2013 .....	54
Tabel 3. 8 Matrik Konfusi NDVI Malang Raya 2023 .....	55
Tabel 3. 9 Data Lahan Terbangun dan Wilayah UHI .....	57
Tabel 4. 1 Rincian Luasan Kelas Tutupan Lahan Malang Raya Tahun 2013, 2018, 2023.....	59
Tabel 4. 2 Rincian Luasan Kelas NDVI Malang Raya Tahun 2013, 2018, 2023 .	61
Tabel 4. 3 Rincian Luasan Kelas LST Malang Raya Tahun 2013, 2018, 2023....	62
Tabel 4. 4 Matrik Korelasi Tutupan Lahan dan LST .....	64