



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS HUBUNGAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN  
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TERKAIT FENOMENA *URBAN  
HEAT ISLAND* MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT  
(STUDI KASUS: KOTA SURAKARTA)**

**TUGAS AKHIR**

**ARFINA KUSUMA PUTRA  
21110112140095**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG  
JUNI 2018**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS HUBUNGAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN  
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TERKAIT FENOMENA *URBAN  
HEAT ISLAND* MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT  
(STUDI KASUS: KOTA SURAKARTA)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata – 1)**


**ARFINA KUSUMA PUTRA  
21110112140095**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG  
JUNI 2018**

## HALAMAN PERNYATAAN

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip  
maupun dirujuk  
Telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama** : Arfina Kusuma Putra  
**NIM** : 2111011214003  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 28 Juni 2018

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : ARFINA KUSUMA PUTRA  
NIM : 21110112140095  
PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI  
Judul Skripsi :

ANALISIS HUBUNGAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP SUHU PERMUKAAN TERKAIT FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT (STUDI KASUS : KOTA SURAKARTA)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/ S1 pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI


Pembimbing 1 : Abdi Sukmono, ST., MT.  
Pembimbing 2 : Bandi Sasmito, ST., MT.  
Penguji 1 : Abdi Sukmono, ST., MT.  
Penguji 2 : Bandi Sasmito, ST., MT.  
Penguji 3 : Ir. Hani'ah, M.Si.

(  )  
(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Semarang, 28 Juni 2018

Departemen Teknik Geodesi  
Ketua



  
Dr. Yudo Prasetyo, ST., MT.  
NIP : 197904232006041001

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, Kuucapkan  
rasa syukur kepada Allah SWT.  
Kupersembahkan tugas akhir ini untuk:*

*Untuk Ibuku dan Bapakku tercinta  
yang selalu mendukung dan mendoakan dengan setia di  
setiap harinya*

*Mbak Marlina Kusuma Putri dan Mas Taris Dwi  
Rahmawan  
dengan segala kebaikannya (terutama selalu transfer di  
saat krisis keuangan karena pengerjaan Tugas Akhir ini  
hehe).*

*Febryana Setyorini  
yang selalu menemani langkahku selama hampir 6 tahun.*

*Bos Verrel dan Rama  
yang selalu bisa membuat kangen rumah.*

*Suatu keberuntungan dan kebanggaan dapat hadir diantara  
kalian semua. Semoga Allah selalu memberi kita  
kebahagiaan dunia dan akhirat Aamiin.*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta dan Pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Yudo Prasetyo, ST., MT., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Abdi Sukmono, ST., MT., yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Bandi Sasmito, ST., MT., yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Hani'ah, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Semua dosen dan staff tata usaha Departemen Teknik Geodesi yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bimbingan, bantuan, dan kerja samanya selama masa perkuliahan.
6. Ibu, Bapak, Kakak, yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Febryana Setyorini, yang selalu senang tiasa memberikan dukungan, waktu, keceriaan, dan motivasi selama awal perkuliahan sampai penyelesaian tugas akhir ini.
8. Keluarga Teknik Geodesi 2012, yang selalu memberikan segala macam kenangan, dan pelajaran hidup yang tidak akan pernah ternilai harganya.
9. Kelompok IUT, yang selalu memberikan kenangan tersendiri selama dua semester.
10. Kontrakan KOPI (Kacang, Ohang, Pipin, Imung), yang telah memberikan pengalaman dan kenangan berharga selama satu tahun kita tinggal satu atap.
11. Alan Kusmaryudi, selaku teman “ngeglong”

13. Kontrakan Ujung Aspal, yang selalu memberikan segala macam bantuannya.

14. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, Penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang Penulis alami.

Semarang, 28 Juni 2018

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above the printed name.

Arfina Kusuma Putra

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arfina Kusuma Putra  
NIM : 21110112140095  
Departemen : TEKNIK GEODESI  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : SKRIPSI

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **ANALISIS HUBUNGAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP SUHU PERMUKAAN TERKAIT FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT (STUDI KASUS : KOTA SURAKARTA)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Semarang, 28 Juni 2018

Yang menyatakan



Arfina Kusuma Putra



## ABSTRAK

Kota Surakarta merupakan salah satu kota besar di Jawa Tengah yang saat ini tengah mengalami perkembangan yang pesat. Berkat perkembangannya yang pesat, Kota Surakarta menjadi tujuan urbanisasi. Seiring dengan peningkatan urbanisasi terjadi perubahan tutupan lahan, dari area bervegetasi menjadi daerah terbangun. Proses pembangunan yang diiringi dengan penambahan jumlah penduduk akan mempengaruhi luasan lahan yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari serta mempengaruhi kenaikan suhu yang memicu adanya fenomena pulau bahang (*Urban Heat Island*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan terkait fenomena *Urban Heat Island* Kota Surakarta. Fenomena pulau bahang (*Urban Heat Island*) dianalisis dengan menggunakan pendekatan data penginderaan jauh melalui beberapa ekstraksi yaitu pemanfaatan klasifikasi terbimbing (*Supervised*), NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan LST (*Land Surface Temperature*). Pengolahan data dilakukan menggunakan citra satelit Landsat Tahun 1997, 2007, dan tahun 2016. Hasil pengolahan berupa distribusi suhu permukaan kemudian dikorelasikan dengan nilai indeks vegetasi dan perubahan tutupan lahan menggunakan analisis korelasi spasial dan uji regresi linear sederhana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan dan indeks vegetasi memiliki korelasi dengan suhu permukaan. Hasil uji regresi sederhana antara perubahan luas lahan terbangun terhadap suhu permukaan menghasilkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 99,8%. Hasil analisis korelasi spasial antara nilai indeks vegetasi dengan suhu permukaan menghasilkan nilai korelasi sebesar 66,63% untuk tahun 1997 dengan tahun 2007, dan 17,53% untuk tahun 2007 dengan tahun 2017. Perbedaan suhu permukaan antara pusat Kota Surakarta dengan daerah *sub urban* adalah sebesar  $\pm 1-2,5^\circ\text{C}$ . Perbedaan suhu antara pusat Kota Surakarta dengan daerah *sub urban* tersebut menjadi indikator kuat terjadinya *urban heat island* di Kota Surakarta.

Kata Kunci : Tutupan Lahan, NDVI, LST, UHI

## ABSTRACT

*Surakarta is one of big cities in Central Java which is currently experiencing rapid growth. Due to its rapid development, Surakarta becomes an urbanization destination. As the urbanization increases, there is a change of land cover, from vegetated areas into built areas. The building process which is accompanied by an increase in population will affect the needed land area to support daily activities as well as affecting the increase of the temperature which triggers phenomenon of bahang island (urban heat island).*

*The study is aimed at determining the relation of land cover change toward surface temperature in related to the phenomenon of Urban Heat Island of Surakarta. The phenomenon of bahang island (Urban Heat Island) was analyzed by using remote sensing data approach through some extractions which were the utilization of supervised classification, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), and LST (Land Surface Temperature). The data processing was performed by using landsat satellite imagery in 1997, 2007, and 2016. The result of the process was in the form of surface temperature distribution to be correlated with vegetation index value and land cover change by using spatial correlation analysis and simple linear regression test.*

*The result shows that land cover change and vegetation index have a correlation with surface temperature. The result of simple regression test between the change of built land area and surface temperature deliver a determination coefficient value ( $R^2$ ) in amount of 99,8%. The result of spatial correlation analysis between vegetation index value and surface temperature is in correlation value of 66,63% for the year between 1997 and 2007, and 17,53% for 2007 and 2017. The difference of surface temperature between the downtown of Surakarta and the sub-urban area is  $\pm 1-2,5^\circ\text{C}$ . The temperature difference between Surakarta's downtown and sub-urban area becomes a strong indicator of urban heat island in Surakarta.*

**Keywords:** *Land cover, NDVI, LST, UHI*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
Bab I    Pendahuluan.....	1
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Rumusan Masalah.....	2
I.3    Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
I.4    Ruang Lingkup Penelitian.....	3
I.5    Metodologi Penelitian .....	4
I.6    Sistematika Penulisan Laporan .....	5
Bab II    Tinjauan Pustaka .....	7
II.1    Penelitian Terdahulu .....	7
II.2    Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	9
II.2.1    Land use Kota Surakarta .....	10
II.2.2    Demografi Kota Surakarta.....	11
II.2.3    Perkembangan Perindustrian Kota Surakarta.....	13
II.3    Tutupan Lahan .....	14
II.4    Citra Satelit .....	16
II.5    Landsat.....	16
II.5.1    Landsat 5 .....	18
II.5.2    Landsat 7 .....	19
II.5.3    Landsat 8 .....	21
II.6    Land Surface Temperature.....	22
II.7    Klasifikasi Citra Supervised.....	25
II.8    Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) .....	27

II.9	Urban Heat Island .....	28
II.10	Koreksi Radiometrik .....	30
II.11	Cloud Masking .....	31
II.12	Analisis Akurasi Klasifikasi .....	31
II.13	Analisis Regresi Linear Sederhana .....	32
Bab III	Metodologi Penelitian .....	34
III.1	Peralatan dan Bahan Penelitian .....	34
III.2	Diagram Alir .....	35
III.3	Prapengolahan Citra .....	37
III.3.1	Koreksi Radiometrik .....	38
III.3.2	Gap and Fill Landsat 7 ETM+ .....	43
III.3.3	Pemotongan Citra (Cropping) .....	45
III.3.4	Cloud Masking .....	46
III.4	Pengolahan Data .....	48
III.4.1	Reklasifikasi Tutupan Lahan (Supervised Classification) .....	49
III.4.2	Reklasifikasi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) .....	51
III.4.3	Reklasifikasi LST (Land Surface Temperature) .....	53
III.4.4	Penentuan Urban Heat Island .....	59
Bab IV	Hasil dan Pembahasan .....	61
IV.1	Hasil Kalibrasi Radiometrik .....	61
IV.2	Hasil Gap and Fill .....	63
IV.3	Analisis Hasil Cloud Masking .....	64
IV.4	Analisis Tutupan Lahan .....	66
IV.4.1	Tutupan Lahan Kota Surakarta Tahun 1997 .....	67
IV.4.2	Tutupan Lahan Kota Surakarta Tahun 2007 .....	68
IV.4.3	Tutupan Lahan Kota Surakarta Tahun 2017 .....	70
IV.5	Analisis Kerapatan Vegetasi .....	73
IV.5.1	Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 1997 .....	74
IV.5.2	Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 2007 .....	75
IV.5.3	Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 2017 .....	76
IV.6	Analisis Suhu Permukaan .....	79
IV.6.1	Suhu Permukaan Kota Surakarta Tahun 1997 .....	79
IV.6.2	Suhu Permukaan Kota Surakarta Tahun 2007 .....	80
IV.6.3	Suhu Permukaan Kota Surakarta Tahun 2017 .....	82

IV.7	Analisis Hubungan Perubahan Tutupan Lahan dengan Suhu Permukaan .....	84
IV.7.1	Analisis Hubungan Tutupan Lahan Kelas Badan Air dengan Suhu Permukaan.....	85
IV.7.2	Analisis Hubungan Tutupan Kelas Lahan Daerah Pertanian dengan Suhu Permukaan .....	87
IV.7.3	Analisis Hubungan Tutupan Lahan Kelas Lahan Terbangun dengan Suhu Permukaan .....	90
IV.7.4	Analisis Hubungan Tutupan Lahan Kelas Lahan Terbuka dengan Suhu Permukaan .....	92
IV.7.5	Analisis Hubungan Tutupan Lahan Kelas Semak Belukar dengan Suhu Permukaan .....	94
IV.8	Analisis Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan.....	96
IV.9	Analisis Korelasi Urban Heat Island Antar Wilayah (Pusat Kota dan Pinggiran Kota).....	105
IV.9.1	Analisis urban heat island Kota Surakarta tahun 1997.....	107
IV.9.2	Analisis urban heat island Kota Surakarta tahun 2007.....	108
IV.9.3	Analisis urban heat island Kota Surakarta tahun 2017.....	110
IV.10	Analisis Urban Heat Island di Kota Surakarta.....	111
Bab V	Kesimpulan dan Saran .....	119
V.1	Kesimpulan .....	119
V.2	Saran .....	120
	Daftar Pustaka .....	122
	LAMPIRAN – LAMPIRAN .....	L

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Diagram alir singkat penelitian .....	4
Gambar II.1 Peta administrasi Kota Surakarta .....	9
Gambar II.2 Pembagian wilayah urban dan sub urban.....	10
Gambar II.3 Delapan Kategori Kelas Penutupan Lahan Berdasarkan Area Bervegetasi dan Tidak Bervegetasi. ....	15
Gambar II.4 Landsat 5 .....	19
Gambar II.5 Landsat 7 .....	19
Gambar II.6 Satelit Landsat 8.....	21
Gambar II.7 Cara kerja metode klasifikasi supervised.....	27
Gambar II.8 Sketsa Profil Urban Heat Island .....	29
Gambar II.9 Garis regresi hubungan linear positif (a), hubungan linear negatif (b), dan tidak ada hubungan linear (c) .....	33
Gambar III.1 Diagram alir penelitian .....	35
Gambar III.2 Metadata Landsat 5 TM 20 Mei 1997 .....	39
Gambar III.3 Nilai Solar Exoatmospheric Irradiance.....	39
Gambar III.4 Tampilan band math koreksi radiometrik nilai radian.....	40
Gambar III.5 Tampilan band math konversi radian spektral ke TOA Reflektan .....	41
Gambar III.6 Tampilan koreksi radiometrik Landsat 8 OLI .....	42
Gambar III.7 Tampilan band math koreksi sudut matahari.....	43
Gambar III.8 Tampilan plug in “landsat gapfill” .....	44
Gambar III.9 Tampilan select input files.....	44
Gambar III.10 Jendela Select Input File to Subset via ROI .....	45
Gambar III.11 Jendela spatial Subset via ROI Parameters.....	46
Gambar III.12 Citra Satelit Landsat 5 1997 hasil cropping.....	46
Gambar III.13 Input metadata Citra Landsat.....	47
Gambar III.14 Pemilihan filter mask.....	48
Gambar III.15 Pemilihan band dan lokasi penyimpanan untuk cloud masking.....	48
Gambar III.16 Jendela Region of Interest (ROI) tools .....	49
Gambar III.17 Training area pada citra Landsat 5 TM.....	50
Gambar III.18 Hasil klasifikasi Supervised Citra Landsat 5TM. ....	51
Gambar III.19 Jendela Band Math .....	52
Gambar III.20 Jendela Band Threshold to ROI Parameters .....	52

Gambar III.21 Hasil klasifikasi NDVI .....	53
Gambar III.22 Konversi DN Band 10 ke Radian Spektral .....	55
Gambar III.23 Koreksi Atmosfer.....	56
Gambar III.24 Konversi radian spektral ke brightness temperature.....	57
Gambar III.25 Konversi satuan kelvin ke derajat celcius.....	57
Gambar III.26 Jendela Band Threshold to ROI Parameters .....	58
Gambar III.27 Hasil klasifikasi LST .....	58
Gambar III.28 Tampilan band threshold to ROI .....	60
Gambar III.29 Wilayah urban heat island Kota Surakarta tahun 1997 (a), tahun 2007 (b), dan tahun 2017 (c) .....	60
Gambar IV.1 Citra Landsat 5 TM 1997 sebelum (a) dan sesudah kalibrasi radiometrik (b).....	61
Gambar IV.2 Citra Landsat 7 2007 sebelum (a) dan sesudah kalibrasi radiometrik (b) ...	61
Gambar IV.3 Citra Landsat 8 2017 sebelum (a) dan sesudah kalibrasi radiometrik (b) ...	62
Gambar IV.4 Statistik Citra Landsat 5 1997 sebelum (a) dan sesudah kalibrasi radiometrik (b) .....	62
Gambar IV.5 Statistik Citra Landsat 7 2007 sebelum (a) dan sesudah kalibrasi radiometrik (b) .....	63
Gambar IV.6 Statistik Citra Landsat 8 2017 sebelum dan sesudah kalibrasi radiometrik	63
Gambar IV.7 Citra utama Landsat 7 ETM+ 2007 (a), citra pengisi (b), dan hasil gap and fill (c) .....	64
Gambar IV.8 Hasil cloud masking data citra satelit tahun 1997 .....	65
Gambar IV.9 Hasil cloud masking data citra satelit tahun 2017 .....	65
Gambar IV.10 Tutupan lahan Kota Surakarta tahun 1997 .....	67
Gambar IV.11 Tutupan lahan Kota Surakarta .....	69
Gambar IV.12 Tutupan lahan Kota Surakarta tahun 2017 .....	70
Gambar IV.13 Grafik perubahan tutupan lahan Kota Surakarta .....	72
Gambar IV.14 Sebaran kerapatan vegetasi Kota Surakarta tahun 1997.....	74
Gambar IV.15 Sebaran kerapatan vegetasi Kota Surakarta tahun 2007.....	75
Gambar IV.16 Sebaran kerapatan vegetasi Kota Surakarta tahun 2017.....	77
Gambar IV.17 Grafik perubahan kerapatan vegetasi Kota Surakarta .....	78
Gambar IV.18 Sebaran suhu permukaan Kota Surakarta tahun 1997 .....	79
Gambar IV.19 Sebaran suhu permukaan Kota Surakarta tahun 2007 .....	81
Gambar IV.20 Sebaran suhu permukaan Kota Surakarta tahun 2017 .....	82

Gambar IV.21 Grafik perubahan suhu permukaan Kota Surakarta.....	84
Gambar IV.22 Perubahan kerapatan vegetasi (a) dan suhu permukaan (b) tahun 1997 2007, dan 2017 .....	85
Gambar IV.23 Hasil regresi linear antara tutupan lahan kelas badan air dengan suhu permukaan.....	87
Gambar IV.24 Hasil regresi linear antara tutupan lahan daerah pertanian dengan suhu permukaan.....	89
Gambar IV.25 Hasil regresi linear antara tutupan lahan terbangun dengan suhu permukaan.....	91
Gambar IV.26 Hasil regresi linear antara tutupan lahan terbuka dengan suhu permukaan	94
Gambar IV.27 Hasil regresi linear antara tutupan lahan semak belukar dengan suhu permukaan.....	95
Gambar IV.28 Perubahan kerapatan vegetasi (a) dan suhu permukaan (b) tahun 1997 2007, dan 2017 .....	97
Gambar IV.29 Hasil regresi linear antara NDVI tahun 1997 dengan suhu permukaan ....	98
Gambar IV.30 Peta sebaran titik sampel hubungan NDVI-LST tahun 1997 .....	98
Gambar IV.31 Hasil regresi linear antara NDVI dengan suhu permukaan tahun 2007 ....	99
Gambar IV.32 Peta sebaran titik sampel hubungan NDVI-LST tahun 2007 .....	100
Gambar IV.33 Hasil regresi linear antara NDVI dengan suhu permukaan tahun 2017 ...	101
Gambar IV.34 Peta sebaran titik sampel hubungan NDVI-LST tahun 2017 .....	102
Gambar IV.35 Korelasi spasial delta NDVI dengan delta LST tahun 1997 dengan tahun 2007.....	103
Gambar IV.36 Grafik Suhu Permukaan Global menunjukkan trend pemanasan setelah era abad 19 .....	104
Gambar IV.37 Korelasi spasial delta NDVI dan delta LST tahun 2007 dengan tahun 2017.....	105
Gambar IV.38 Pembagian wilayah Urban dan Sub Urban.....	106
Gambar IV.39 grafik suhu permukaan rata-rata urban dan sub urban Kota Surakarta tahun 1997.....	107
Gambar IV.40 Peta perkiraan wilayah urban heat island Kota Surakarta tahun 1997 .....	108
Gambar IV.41 Grafik Suhu Permukaan Rata-rata Urban dan Sub Urban Kota Surakarta Tahun 2007 .....	108
Gambar IV.42 Perkiraan wilayah urban heat island Kota Surakarta tahun 2007.....	109



Gambar IV.43 Grafik Suhu Permukaan Rata-rata Urban dan Sub Urban Kota Surakarta Tahun 2017 .....	110
Gambar IV.44 Perkiraan wilayah urban heat island Kota Surakarta tahun 2017.....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kajian penelitian terdahulu .....	7
Tabel II.2 Penggunaan lahan Kota Surakarta .....	11
Tabel II.3 Jumlah penduduk Kota Surakarta tahun 2012-2016.....	11
Tabel II.4 Rasio kepadatan penduduk per kecamatan .....	12
Tabel II.5 Jumlah penduduk berdasar kelompok umur dan jenis kelamin.....	13
Tabel II.6 Banyaknya Perusahaan Industri Pengolahan Besar/Sedang dan Tenaga Kerja Menurut Kelompok Industri di Kota Surakarta.....	14
Tabel II.7 Klasifikasi Tutupan Lahan dan Penggunaan Lahan .....	16
Tabel II.8 Karakteristik Saluran pada Landsat ETM+ .....	20
Tabel II.9 Parameter-parameter orbit Satelit Landsat 8 .....	22
Tabel II.10 Spesifikasi kanal-kanal spektral sensor Landsat 8.....	22
Tabel II.11 Nilai Albedo tutupan lahan .....	25
Tabel III.1 Data Penelitian.....	34
Tabel III.2 Nilai NDVI.....	53
Tabel IV.1 Luasan citra satelit yang terkena tutupan awan.....	66
Tabel IV.2 Luas kelas tutupan lahan Kota Surakarta tahun 1997 .....	67
Tabel IV.3 Luas kelas tutupan lahan Kota Surakarta tahun 2007 .....	68
Tabel IV.4 Luas kelas tutupan lahan Kota Surakarta tahun 2017 .....	70
Tabel IV.5 Luas Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 1997 .....	74
Tabel IV.6 Luas Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 2007 .....	75
Tabel IV.7 Luas Kerapatan Vegetasi Kota Surakarta Tahun 2017 .....	76
Tabel IV.8 Distribusi suhu permukaan Kota Surakarta tahun 1997.....	80
Tabel IV.9 Distribusi suhu permukaan Kota Surakarta tahun 2007.....	80
Tabel IV.10 Distribusi suhu permukaan Kota Surakarta tahun 2017.....	82
Tabel IV.11 Tutupan lahan kelas badan air per satuan luas .....	85
Tabel IV.12 Suhu rata-rata dan standar deviasi kelas badan air.....	86
Tabel IV.13 Tutupan lahan kelas daerah pertanian per satuan luas .....	87
Tabel IV.14 Suhu rata-rata dan standar deviasi kelas daerah pertanian.....	88
Tabel IV.15 Tutupan lahan kelas lahan terbangun per satuan luas .....	90
Tabel IV.16 Suhu rata-rata dan standar deviasi kelas lahan terbangun.....	91

Tabel IV.17 Tutupan lahan kelas lahan terbuka per satuan luas .....	92
Tabel IV.18 Suhu rata-rata dan standar deviasi kelas lahan terbuka.....	93
Tabel IV.19 Tutupan lahan kelas semak belukar per satuan luas.....	94
Tabel IV.20 Suhu rata-rata dan standar deviasi kelas semak belukar .....	95
Tabel IV.21 Koordinat sampel hubungan antara NDVI dengan suhu permukaan tahun 1997.....	98
Tabel IV.22 Koordinat sampel hubungan antara NDVI dengan suhu permukaan tahun 2007.....	99
Tabel IV.23 Koordinat sampel hubungan antara NDVI dengan suhu permukaan tahun 2017.....	101
Tabel IV.24 Luas lahan terbangun tiap kecamatan .....	112
Tabel IV.25 Luas daerah pertanian tiap kecamatan .....	113
Tabel IV.26 Luas semak belukar tiap kecamatan.....	113
Tabel IV.27 Rata-rata nilai NDVI tiap kecamatan dari tahun ke tahun .....	114
Tabel IV.28 Jumlah penduduk Kota Surakarta tiap kecamatan .....	114
Tabel IV.29 Rata-rata LST tiap kecamatan dari tahun ke tahun .....	115
Tabel IV.30 Penggunaan lahan untuk pemukiman, industri, dan vegetasi tiap kecamatan .....	117
Tabel IV.31 Jumlah indsutri menurut skala tenaga kerja tiap kecamatan .....	117