



Analisis Fenomena UHI (*Urban Heat Island*) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan

(Studi Kasus: Kota Bandung, Jawa Barat)

M. Zakir Tazkiatun Naf, Rika Hernawati

Jurusan Teknik Geodesi, FTSP, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Abstract. Banyaknya lahan yang beralih fungsi menjadi lahan terbangun di Kota Bandung mengakibatkan penyerapan panas meningkat. UHI (*Urban Heat Island*) merupakan fenomena peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dibandingkan dengan daerah pedesaan mencapai 3-10°C. *Land Surface Temperature* (LST) didapatkan menggunakan algoritma mono window. Hasil LST digunakan untuk menganalisis daerah yang telah terjadi fenomena UHI. Indeks vegetasi Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) menggunakan band red dan band near pada citra satelit Landsat 5 dan citra satelit Landsat 8. Pada tahun 1996 suhu minimumnya 12.4°C, suhu maksimumnya 25.8°C dan suhu rata-ratanya yaitu 19.1°C. Tahun 2018 suhu minimumnya 19.2°C, suhu maksimumnya 36.1°C dan suhu rata-ratanya yaitu 28.7°C. Terjadi peningkatan suhu rata-rata sebesar 9.6°C dalam rentang waktu 1996 sampai dengan 2018. Hasil korelasi antara SAVI dengan LST berbanding terbalik yang artinya semakin rapat vegetasi maka semakin rendah nilai LST.

Keywords: *landsat, lst, mono window, savi, uhi.*

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pembangunan di perkotaan mengalami peningkatan yang signifikan, banyak lahan yang beralih fungsi menjadi bangunan permanen, seperti areal yang ditumbuhi pepohonan beralih fungsi menjadi kawasan perdagangan, pemukiman, industri, jaringan transportasi serta sarana dan prasarana kota lainnya, dalam hal ini ruang terbuka hijau (RTH) menjadi berkurang. Kota Bandung menjadi salah satu kota yang mengalami peningkatan pembangunan, jumlah RTH yang ada di Kota Bandung sampai dengan tahun 2015 yaitu sebanyak 12.15% [1]. Peneliti cuaca dan iklim BMKG Provinsi Jawa Barat Muhamad Id Mujtahiddin mengatakan bahwa terjadi peningkatan suhu udara rata-rata sebesar 0.2°C setiap tahun [2]. Temperatur udara minimum Kota Bandung normalnya pada tahun 1981 dan tahun 2010 yaitu 17,6–18,1°C dan temperatur udara maksimum Kota Bandung normalnya berada dikisaran 28.5 –

29.5°C. Pengamatan kenaikan suhu yang terjadi di Kota Bandung dapat dilakukan pengamatan dengan teknik pengindraan jauh menggunakan Citra Satelit Landsat. Pengamatan suhu permukaan menggunakan Citra Satelit Landsat dapat dilakukan dengan metode UHI (*Urban Heat Island*). UHI merupakan suatu fenomena atau kejadian peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dibandingkan dengan daerah pedesaan mencapai suhu 3-10°C. Pada penelitian ini akan menganalisis hubungan kerapatan vegetasi menggunakan indeks vegetasi SAVI dengan LST yang mengakibatkan terjadinya fenomena UHI.

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui hubungan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan menggunakan indeks vegetasi SAVI dan LST yang mengakibatkan terjadinya fenomena UHI.

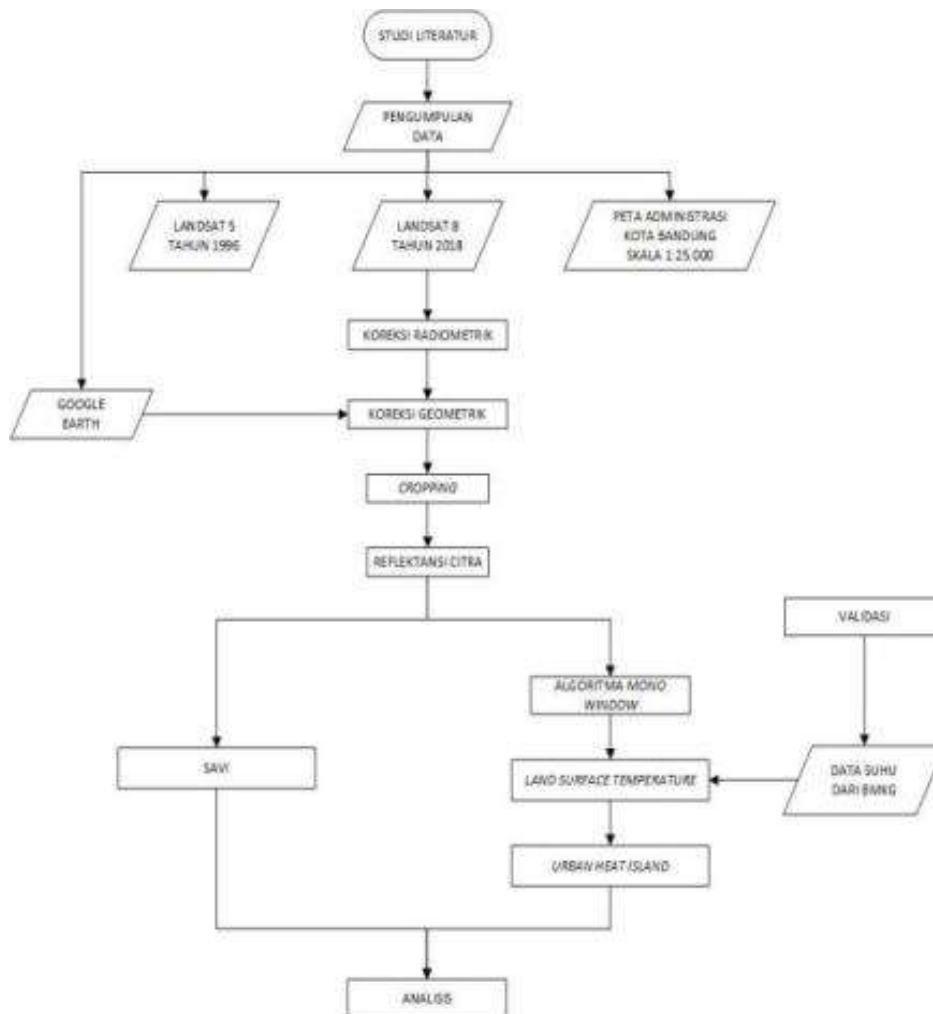
1.3 Batasan Masalah

Terkait dengan permasalahan serta tujuan dan manfaat yang telah diuraikan diatas, maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pemetaan persebaran UHI dilakukan berbasis pada LST dengan menggunakan algoritma Mono Window.
- b. SAVI menggunakan *band Red* dan *band Near Infrared* (NIR) pada Citra Landsat 5 dan Citra Landsat 8.
- c. Data yang digunakan adalah Landsat 5 dan Landsat 8 pada bulan April tahun 1996 dan tahun 2018 digunakan untuk pengamatan Indeks vegetasi SAVI dan LST.

2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat, penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 5 tahun 1996 dan citra satelit Landsat 8 tahun 2018. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui hubungan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan menggunakan indeks vegetasi SAVI dan LST yang mengakibatkan terjadinya fenomena UHI.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari penelitian sebelumnya agar selanjutnya bisa dikembangkan dengan metode yang lainnya.

2. Pengumpulana Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu Citra Satelit Landsat 5 tahun 1996 dan Citra Satelit Landsat 8 tahun 2018 serta Data Batas Administrasi Kota Bandung.

3. Pra-Pengolahan

Pada tahap ini dilakukan koreksi radiometrik menggunakan metode *flash* dan koreksi geometrik menggunakan ICP pada citra satelit Landsat 8 dan GCP pada citra satelit Landsat 5.

4. Reflektansi Citra

Reflektansi Citra dilakukan untuk merubah nilai *Digital Number* (DN) menjadi nilai reflektansi.

5. SAVI

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai indeks vegetasi dengan menggunakan metode SAVI. Metode SAVI dihitung menggunakan persamaan Sinaga [3].

6. *Land Surface Temperature* (LST)

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan algoritma untuk menghasilkan nilai maksimum dan minimum dari suhu permukaan. Algoritma yang digunakan yaitu *mono window* [4].

7. *Urban Heat Island* (UHI)

Pada tahap ini dilakukan proses penyajian data yang dihasilkan dari proses perhitungan *Land Surface Temperature*.

8. Analisis

Analisis dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan pada rumusan masalah.

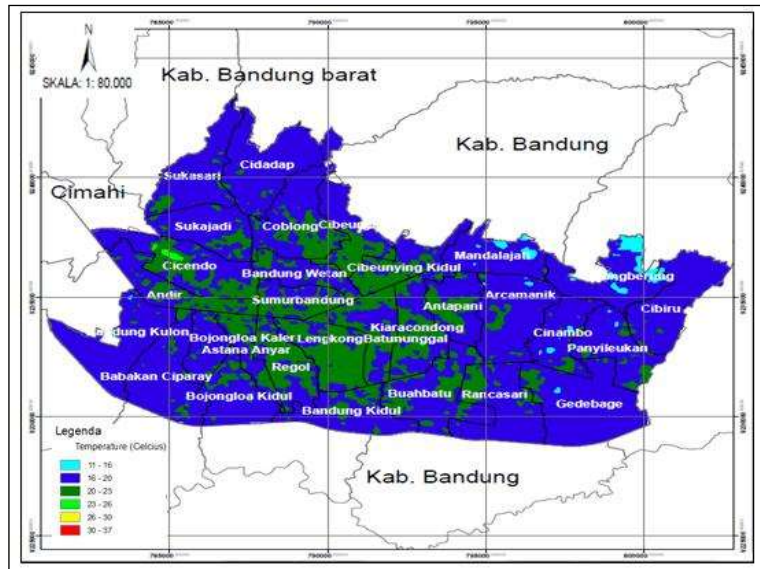
3 Hasil dan Analisis

3.1 Hasil

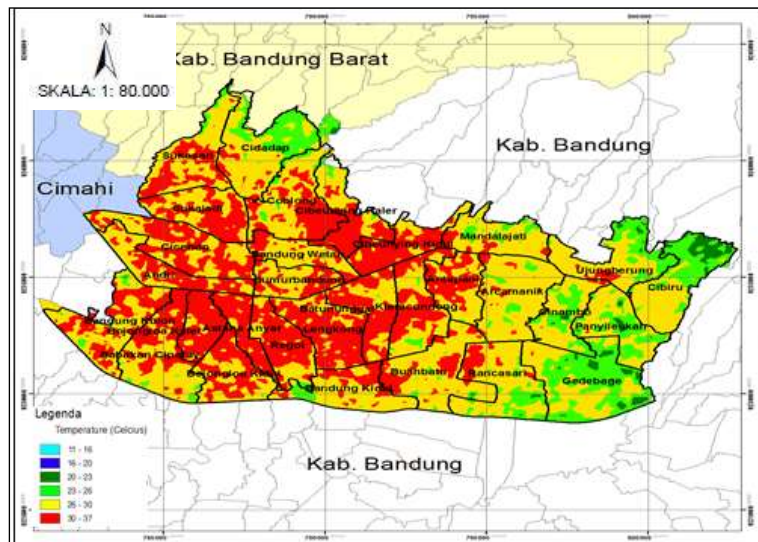
Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa suhu yang dominan di Kota Bandung pada Bulan April Tahun 1996 yaitu kisaran suhu 16-20°C dengan luas area 125,86 km². Suhu 23-26°C terdapat pada Kecamatan Cicendo yaitu pada objek bandara udara, dengan total luas area keseluruhannya 0.21 km². Sedangkan untuk suhu 20-23°C banyak terdapat pada pusat kota seperti pada Kecamatan Lengkong, dengan total luas area keseluruhannya 40.57 km². Suhu 11-16°C banyak

Analisis Fenomena UHI (*Urban Heat Island*) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan 29

terdapat pada Kecamatan Ujung Berung dan Mandalajati dengan total luas area keseluruhannya 1.92 km². Pada Bulan April Tahun 1996 tidak terdapat suhu antara 26-30°C dan 30-37°C di Kota Bandung berdasarkan pengamatan citra satelit Landsat 5.

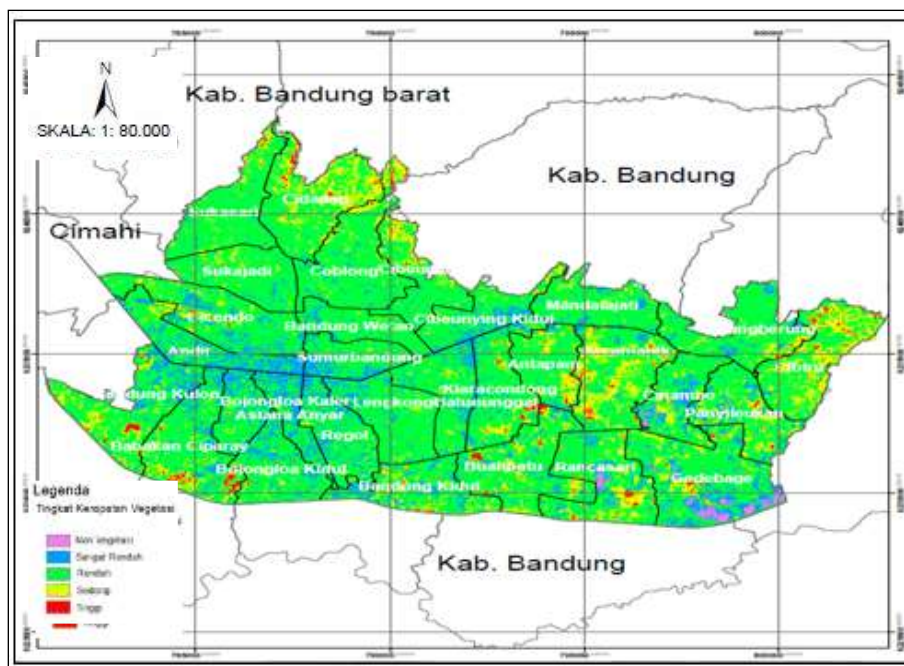


Gambar 2 Hasil LST citra satelit Landsat 5.



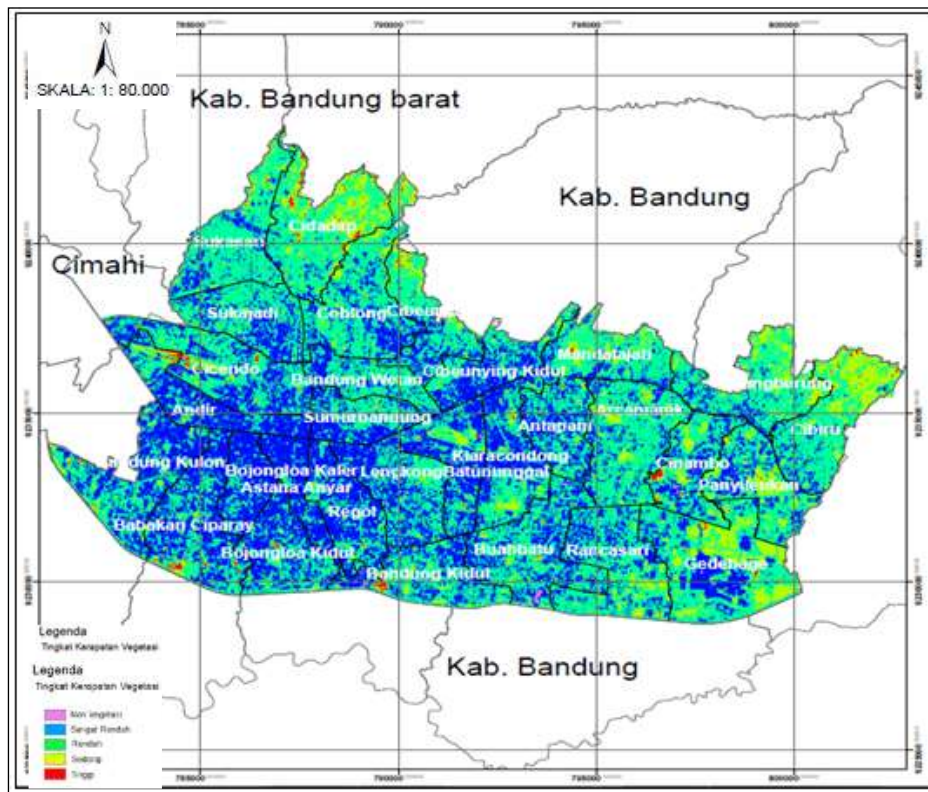
Gambar 3 Hasil LST citra satelit Landsat 8.

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa suhu yang dominan di Kota Bandung pada Bulan April Tahun 2018 yaitu kisaran suhu 26-30°C dengan luas area 88,53 km² terdapat pada beberapa kecamatan seperti Arcamanik dan Rancasari. Suhu 30-37°C banyak terdapat pada pusat-pusat kota seperti pada Kecamatan Lengkong, Regol dan Astanya Anyar, dengan total luas area keseluruhannya 56.70 km². Sedangkan untuk suhu 23-26°C lebih banyak terdapat pada bagian timur Kota Bandung, dengan total luas area keseluruhannya 21.23 km². Suhu 20-23°C banyak terdapat pada bagian pinggir Kota Bandung seperti pada Kecamatan Cibiru, dengan total luas area keseluruhannya 0.03 km². Suhu 11-16°C dan 16-20°C tidak terdapat di Kota Bandung pada Bulan April Tahun 2018 berdasarkan pengamatan citra satelit Landsat 8.



Gambar 4 Hasil indeks vegetasi SAVI citra satelit Landsat 5.

Pada peta indeks vegetasi SAVI citra satelit Landsat 5 dibagi menjadi 5 kelas vegetasi yaitu non vegetasi, sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi. Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa vegetasi rendah paling banyak terdapat di Kota Bandung pada tahun 1996. Sedangkan di pusat kota banyak terdapat vegetasi sangat rendah.



Gambar 5 Hasil indeks vegetasi SAVI citra satelit Landsat 8.

Pada peta indeks vegetasi SAVI citra satelit Landsat 8 dibagi menjadi 5 kelas vegetasi yaitu non vegetasi, sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi. Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa vegetasi rendah paling banyak terdapat di Kota Bandung pada tahun 2018. Sedangkan di pusat kota paling banyak terdapat vegetasi sangat rendah.

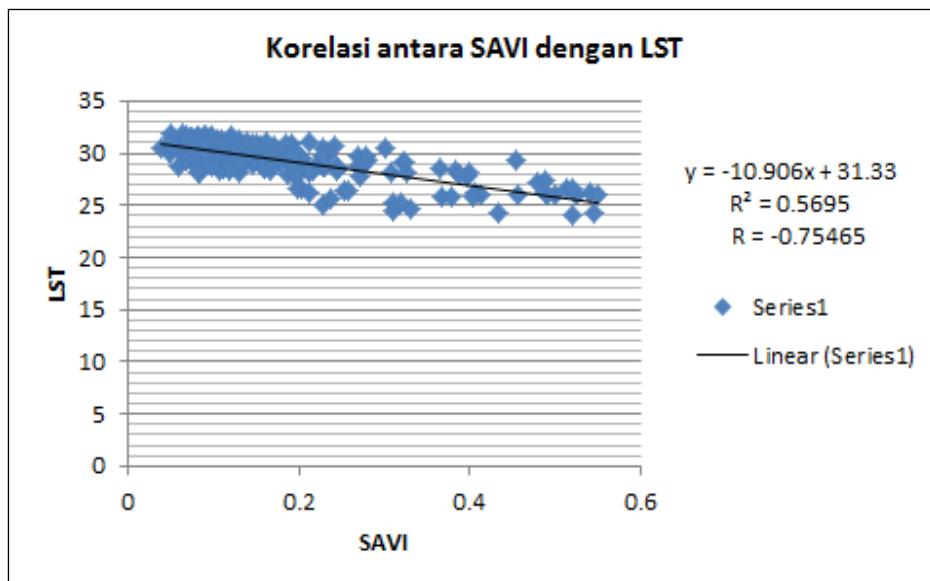
3.2 Analisis

3.2.1 Distribusi *Urban Heat Island* (UHI)

Urban Heat Island (UHI) merupakan kondisi dimana pusat kota lebih panas dibandingkan dengan daerah sekitar pedesaan. Pada tahun 1996 suhu maksimumnya di Kota Bandung yaitu 25.8°C dengan luas daerah 4.83 km² dengan persebaran titik-titik panas yang merata. Pada tahun 2018 suhu maksimum Kota Bandung yaitu 36.1°C dengan luas area 56.73 km². Daerah pusat kota seperti Kecamatan Lengkong pada Tahun 1996 memiliki suhu antara 20-23°C sedangkan pada Tahun 2018 memiliki suhu antara 30-37°C. Daerah pinggiran kota seperti Kecamatan Ujungberung pada Tahun 1996 memiliki suhu antara 11-16°C dan 16-20°C sedangkan pada Tahun 2018 memiliki suhu antara 23-26 ° dan 26-30°C. Dari dua peta LST pada gambar 4 dan gambar 5 tersebut terjadi perbedaan suhu yaitu pada Bulan April Tahun 1996 suhu minimumnya 12.4°C, suhu maksimumnya 25.8°C dan suhu rata-ratanya yaitu 19.1°C. Pada Bulan April tahun 2018 suhu minimumnya yaitu 19.2°C, suhu maksimumnya 36.1°C dan suhu rata-ratanya yaitu 28.7°C. Terjadi peningkatan suhu rata-rata sebesar 9.6°C dalam rentang waktu 1996 sampai dengan 2018. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahun 2018 Kota Bandung telah mengalami fenomena *urban heat island* (UHI).

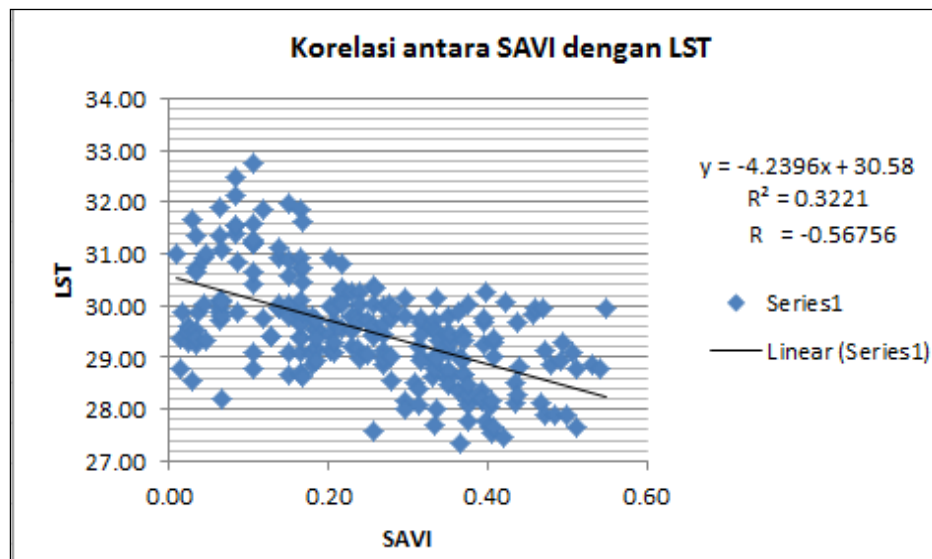
3.2.2 Analisis Korelasi Antara LST dengan SAVI

Setelah mendapatkan hasil dari proses pengolahan LST dan indeks vegetasi SAVI, selanjutnya dilihat korelasi antara LST dengan indeks vegetasi SAVI dengan menggunakan software *Microsoft Excel*.



Gambar 6 Korelasi antara LST dengan SAVI Landsat 5.

Pada gambar 6 merupakan hasil korelasi antara LST dengan indeks vegetasi SAVI pada citra satelit landsat 5. Pengaruh LST dengan indeks vegetasi SAVI dapat diwakili dengan persamaan $y = -10.906x + 31.33$. Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa LST dengan indeks vegetasi SAVI berbanding terbalik.



Gambar 7 Korelasi antara LST dengan SAVI Landsat 8.

Pada gambar 7 merupakan hasil korelasi antara LST dengan indeks vegetasi SAVI pada citra satelit Landsat 8. Pengaruh LST dengan indeks vegetasi SAVI dapat diwakili dengan persamaan $y = -4.2396x + 30.58$. Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa LST dengan indeks vegetasi SAVI berbanding terbalik.

Hasil dari korelasi regresi linear antara LST dengan SAVI pada citra satelit Landsat 5 menghasilkan nilai koefisien determinan (R^2) sebesar 0.5695 sedangkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar -0.75465 . Pada citra satelit Landsat 8 nilai koefisien determinan (R^2) sebesar 0.3221 sedangkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar -0.56756 . Menurut Boediono dan Koster, 2001, arti dari nilai koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

1. Bila $0,90 < r < 1,00$ atau $-1,00 < r < -0,90$, artinya hubungan yang sangat kuat.
2. Bila $0,70 < r < 0,90$ atau $-0,90 < r < -0,70$, artinya hubungan yang kuat.
3. Bila $0,50 < r < 0,70$ atau $-0,50 < r < -0,70$, artinya hubungan yang moderat.
4. Bila $0,30 < r < 0,50$ atau $-0,30 < r < -0,50$, artinya hubungan yang lemah.
5. Bila $0,0 < r < 0,30$ atau $-0,30 < r < 0,0$, artinya hubungan yang sangat lemah.

Hal ini menunjukkan bahwa pada tahun 1996 hubungan antara LST dengan indeks vegetasi yaitu kuat dengan nilai $R=-0.75465$. Pada tahun 2018 hubungan antara LST dengan indeks vegetasi yaitu kuat dengan nilai $R= -0.56756$. Nilai koefisien regresi dari kedua citra tersebut negatif atau berbanding terbalik yang berarti semakin tinggi kerapatan vegetasi maka suhu akan semakin rendah.

3.2.3 Validasi Data Suhu dari BMKG

Jika dibandingkan dengan data suhu yang didapatkan dari BMKG pada Bulan April Tahun 1996 suhu minimumnya 18.2°C , suhu maksimumnya 29.6°C dan suhu rata-ratanya adalah 23.7°C . Pada Bulan April tahun 2018 suhu minimumnya 22.4°C , suhu maksimumnya 30.4°C dan suhu rata-ratanya adalah 23.7°C . Terjadi perbedaan $4-6^{\circ}\text{C}$ antara suhu yang dihasilkan dari citra satelit Landsat 5 dan citra satelit Landsat 8 dikarenakan data suhu yang didapatkan dari BMKG merupakan data suhu iklim sedangkan yang dihasilkan dari citra satelit Landsat 5 dan citra satelit Landsat 8 merupakan data suhu permukaan tanah.

4 Kesimpulan

Tahun 1996 suhu minimumnya 12.4°C dan suhu maksimumnya 25.8°C sedangkan suhu rata-ratanya yaitu 19.1°C sedangkan pada tahun 2018 suhu minimumnya yaitu 19.2°C dan suhu maksimumnya 36.1°C sedangkan suhu rata-ratanya yaitu 28.7°C . terjadi peningkatan suhu rata-rata sebesar 9.6°C dalam rentang waktu 1996 sampai dengan 2018. Pada tahun 1996 suhu Kota Bandung masih dominan suhu antara $16-20^{\circ}\text{C}$ sedangkan pada tahun 2018 suhu Kota Bandung antara $26-30^{\circ}\text{C}$ berada ditengah-tengah perkotaan. Berdasarkan estimasi LST dapat dilihat bahwa fenomena UHI sudah terjadi di wilayah Kota Bandung. Korelasi antara indeks vegetasi SAVI dan LST berbanding terbalik yang artinya semakin rapat vegetasi maka akan semakin rendah suhu permukaannya.

5 Daftar Pustaka

- [1] Dinas Pemakaman dan Pertamanan (DISKAMTAM), *RTH (Ruang Terbuka Hijau) Kota Bandung*, 2015, <http://diskamtam.bandung.go.id/ruang-terbuka-hijau>
- [2] Pikiran Rakyat, *Penjelasan BMKG Soal Panas Terik di Bandung*, 2017, <http://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2017/09/20/penjelasan-bmkg-soal-panas-terik-di-bandung-409830>

- [3] Sinaga, S. H, Suprayogi, A dan, Haniah, *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index Dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a (Studi Kasus : Kabupaten Demak)*. Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, 2018.
- [4] Jeevalakshmi, D, Reddy, N dan, Manikiam, B., *Land Surface Temperature Retrieval from LANDSAT data using Emissivity Estimation*, International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 12, Number 20, 2017.