



**IDENTIFIKASI SUHU PERMUKAAN TANAH DENGAN METODE KONVERSI DIGITAL NUMBER
MENGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**

***IDENTIFY OF LAND SURFACE TEMPERATURE BY DIGITAL NUMBER CONVERSION METHOD USING
THE TECHNIQUES OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHY INFORMATION SYSTEM***

Dede Prabowo Wiguna
Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Medan (STIKOM MEDAN)
dan Asosiasi Peneliti Sumatera Utara (APSU)
Jl. Iskandar Muda No.45, Kota Medan
dede.prabowo@alumni.ui.ac.id

Diterima : 28 September 2017

Direvisi : 9 November 2017

Disetujui : 15 November 2017

ABSTRAK

Informasi mengenai Suhu Permukaan Tanah (SPT) perlu diketahui. Mengingat bahwa SPT sebagai faktor yang mempengaruhi terhadap perubahan iklim global. Untuk menghindari terjadinya Pulau Panas Perkotaan maka diperlukan informasi tentang SPT. Dimana, dalam penelitian ini dilakukan proses identifikasi dengan memanfaatkan gelombang thermal (band thermal) yang terdapat pada Citra Landsat 8. Proses identifikasi dilakukan dengan metode konversi Digital Number. Teknik yang digunakan yaitu kombinasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi sebagai alat untuk pengolahan dan analisis data. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa SPT tertinggi di daerah MEBIDANG (Medan Binjai dan Deli Serdang) yaitu sekitar 25^o C (Sedang). Secara umum, SPT di daerah MEBIDANG yaitu berkisar antara 10-20^o C (Rendah-Sedang). Sementara, informasi yang diperoleh secara lebih khusus, di daerah inti kota yaitu SPT di Kota Medan menggambarkan masih tergolong sedang yaitu sekitar 15 – 20^o C.

Kata Kunci : *Metode Konversi Digital Number, Citra Landsat 8, Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografi.*

ABSTRACT

Information on Land Surface Temperature (LST) should be known. Given that LST as a factor affecting global climate change. To avoid the occurrence of Urban Heat Island then required information about LST. Where, in this research is identification process by utilizing thermal wave (thermal band) contained in Landsat Image 8. Identification process is done by Digital Number conversion method. The technique used is the combination of Remote Sensing and Geography Information System as a tool for processing and data analysis. The results of the study provide information that the highest LST in the area MEBIDANG (Medan Binjai and Deli Serdang) that is 25^o C (Medium). In general, LST in the area MEBIDANG is ranging from 10-20^o C (Low-Medium). Meanwhile, the information obtained more specifically, in the core area of the city that is LST in Medan City describes still quite moderate that is 15-20^o C.

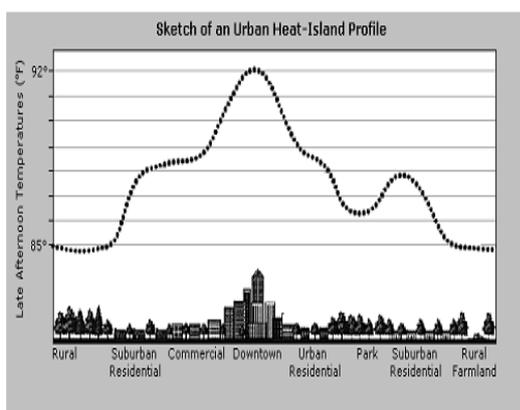
Keywords: *Digital Number Conversion Method, Landsat Image 8, Remote Sensing, Geography Information System.*

PENDAHULUAN

Masyarakat pada umumnya hanya mengenal informasi suhu dan cuaca yang berada di udara. Misalnya, informasi suhu harian yang sering diperoleh melalui media *smartphone* atau informasi cuaca dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Padahal, yang seharusnya tidak boleh diabaikan yaitu perlunya informasi mengenai Suhu Permukaan Tanah (SPT).

Pentingnya informasi mengenai SPT dikarenakan SPT merupakan faktor yang mempengaruhi terhadap iklim global. Hal ini pernah dikemukakan oleh Srivastava, P.K., dkk yang mengatakan bahwa SPT merupakan faktor penting dalam studi perubahan keseimbangan panas dan sebagai kontrol untuk perubahan iklim global [1].

Sebagai faktor yang mempengaruhi perubahan iklim, pengukuran untuk memperoleh informasi yang berkaitan SPT sering menjadi studi untuk kota-kota besar di dunia yang mengkaji pulau panas perkotaan. Misalnya, studi yang dilakukan oleh Baumann, P.R pada Kota Washington, D.C. menjabarkan proses industrialisasi dan urbanisasi yang merubah cuaca dan pola iklim dengan mengkomparasikan perbedaan kondisi tutupan lahan [2].



Gambar 1. Profil Pulau Panas Perkotaan
Sumber: Baumann, P.R (2008)

Gambar 1 mendeskripsikan bagaimana suhu padapulau panas perkotaan yang terjadi di

daerah kota dibandingkan dengan suhu daerah rural (pinggiran) yang cenderung lebih rendah. Studi ini dilakukan di daerah Washington, D.C Amerika Serikat. Untuk studi di Indonesia, fenomena tersebut pernah dikaji dan hasilnya telah dikemukakan Adiyanti, S. (1993) bahwa fenomena kelebihan panas yang tidak merata ini disebut dengan kutub panas kota [3].

Pada konteks Medan Binjai dan Deli Serdang (MEBIDANG), kondisi nyata saat ini tampak bahwa Kota Medan sebagai inti kota dari cakupan wilayah MEBIDANG, semakin berkembang pesat. Hal ini terlihat jelas berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2012 bahwa dengan luas wilayah 265,1 km², jumlah penduduk Kota Medan mencapai 2.122.804 jiwa. Artinya, tingkat kepadatan mencapai 8.008 jiwa/km² [4]. Dengan kondisi demikian, dari sisi kepadatan penduduk maka status Kota Medan sebagai Kota Metropolitan (Metropolitan).

Selain fakta penduduk tersebut, fakta lapangan juga telah menampilkan kondisi fisik pembangunan nyaris melebihi kapasitas dan hampir menutup ruang terbuka hijau. Hal ini tampak jauh berbeda jika dibandingkan dengan wilayah sekitarnya (Binjai dan Deli Serdang).

Untuk menghindari kasus pulau panas perkotaan seperti yang terjadi pada umumnya kota besar, alangkah baiknya dilakukan deteksi secara lebih cepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi SPT di wilayah MEBIDANG dengan memanfaatkan Citra Landsat 8. Identifikasi SPT sudah pernah dilakukan penelitian sebelumnya.

Penelitian Kumar, K.S., Bhaskar, P.U. & Padmakumari, K. menyimpulkan bahwa suhu permukaan diperoleh untuk memahami variasi suhu dari daerah pedesaan ke daerah perkotaan. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan dengan jelas bahwa suhu permukaan lebih tinggi berada di daerah perkotaan dibandingkan daerah pedesaan. Korelasi menunjukkan bahwa *Land Surface Temperature (LST)* berkorelasi kuat dengan *Normalized Difference Vegetation Index*

(NDVI). Informasi ini membantu memantau dinamika penggunaan lahan akibat perubahan tuntutan peningkatan populasi dan terkait isu seperti *Urban Heat Island* [5].

Penelitian lain yang lebih baru dilakukan oleh Rajeshwari, A., & Mani, N.D. di Kota Dindigul Tamil Nadu, India. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa *LST* suatu daerah ditentukan berdasarkan kecerahan suhu dan *LSE*(*Land Surface Emissivity*) menggunakan algoritma *Split-Window (SW)*. Di Kota Dindigul Tamil Nadu menunjukkan *LST* di bagian selatan dan utara dengan kondisi tanah tandus, tanah yang tidak bisa dibudidayakan dan wilayah perkotaan mengalami *LST* yang tinggi. Di kota ini, kawasan tumbuh-tumbuhan mengalami penurunan atau berkurang. Dengan kondisi demikian, mengakibatkan Kota Dindigul Tamil Nadu menjadi daerah yang rawan kekeringan. Sementara, dibandingkan dengan *LST* yang normal kondisi daerah menunjukkan vegetasi cenderung masih rapat [6].

Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu permukaan tanah erat kaitannya dengan keberadaan vegetasi. Semakin berkurangnya vegetasi terutama daerah perkotaan maka suhu permukaan tanah menjadi lebih meningkat. Akibat yang timbulkan dengan kasus seperti ini dapat mengakibatkan suatu daerah menjadi rawan kekeringan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini, dilakukan kajian mengenai identifikasi SPT dengan mempertimbangkan faktor vegetasi. Tujuan penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai kondisi SPT di wilayah MEBIDANG agar dapat meminimalisir dampak perubahan iklim yang terjadi.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan data

Data penelitian ini diperoleh dengan *download* Citra Landsat 8 melalui website *United State Geological Survey (USGS)*[7], wilayah

MEBIDANG berada di Path 129/Row 57 dan 58 dan sementara untuk data Rupa Bumi Indonesia di *download* dari web Badan Informasi Geospasial [8].

2. Pengolahan data

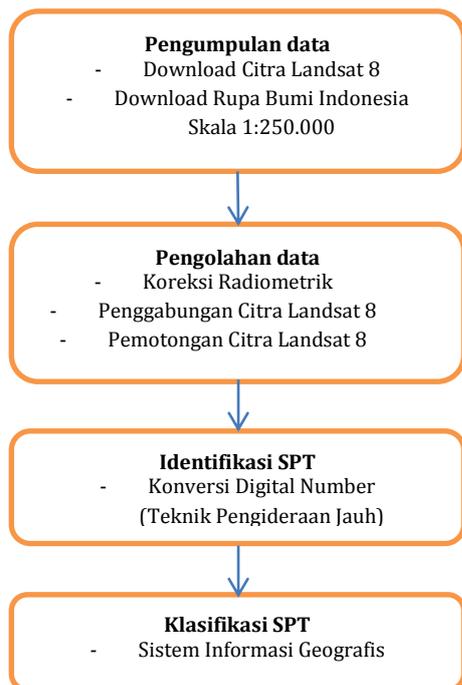
Data yang terkumpul, kemudian diolah dengan teknik penginderaan jauh, yaitu: mengkoreksi secara radiometrik. Pada Citra Landsat 8, sudah terkoreksi secara geometrik, sehingga dalam penelitian ini hanya perlu dilakukan koreksi radiometrik. Kemudian, dilakukan penggabungan (*mosaicking*) dan pemotongan (*cropping*) sesuai wilayah administrasi MEBIDANG. Untuk mempermudah proses pengolahan data Citra Landsat 8 dikombinasikan dengan alat Sistem Informasi Geografi. Dan, digunakan data Rupa Bumi Indonesia skala 1:250.000 untuk klasifikasi penutup lahan.

3. Proses identifikasi SPT

Identifikasi suhu permukaan tanah melalui proses perhitungan dengan logaritma. Hal ini dilakukan dengan mengkonversi nomor digital ke nilai spektral radian, selanjutnya dari nilai spektral radian dikonversi dalam satuan kelvin. Kemudian, nilai suhu dari satuan kelvin dikonversi ke nilai suhu dalam satuan celcius. Proses perhitungan ini dilakukan dengan teknik penginderaan jauh.

4. Klasifikasi SPT

Hasil identifikasi SPT, kemudian diklasifikasikan ke beberapa kelas untuk mempermudah interpretasi. Proses ini dilakukan dengan alat Sistem Informasi Geografi. Secara bertahap, penelitian dijabarkan pada diagram berikut ini.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data spasial dan data non-spasial yang bersumber dari beberapa instansi resmi pemerintah. Data spasial seperti citra satelit landsat 8 bersumber dari *United State Geological Survey (USGS)*[6], administrasi MEBIDANG, dan penutup lahan bersumber dari Rupa Bumi Indonesia skala 1:250.000 (Badan Informasi Geospasial), sementara data non-spasial seperti kepadatan penduduk bersumber dari Badan Pusat Statistik Sumatera Utara.

Analisis Data

Analisis data menggunakan logaritma yang diformulasikan pada *software* pengolahan Citra Landsat 8. Penjelasan teoritis mengenai algoritma ini dijelaskan pada point-point berikut.

1. Digital Number ke Spektral Radian

Rumus:

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL \dots \dots \dots (1) [9][10][11]$$

Keterangan:

$L\lambda$ = Spektral Radian

ML= Faktor Skala

Q_{cal} = Digital Number

AL = Faktor Penambah

2. Spektral Radian ke Kelvin

Rumus:

$$T = \frac{K2}{\ln \left(\frac{K1}{L\lambda} + 1 \right)} \dots \dots \dots (2) [9][10][11]$$

Keterangan:

T = Suhu (Kelvin)

$L\lambda$ = Nilai Radian pada band thermal

K1 dan K2 = Ketetapan (konstanta)

3. Kelvin ke Celcius

Rumus:

$$Celcius = K - 273 \dots \dots \dots (3) [9] [10] [11]$$

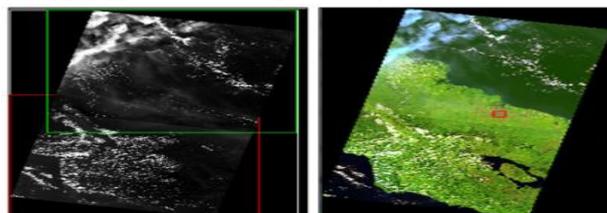
Kemudian, setelah proses analisa data telah selesai, selanjutnya diproses ke tahap klasifikasi SPT menggunakan teknik Sistem Informasi Geografi dan hasilnya kemudian diinterpretasi dengan cara komparasi atau membandingkan kondisi tutupan lahan dengan kondisi suhu permukaan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengolahan Citra Landsat 8

Dalam proses perekaman citra landsat, data yang terekam terbagi menjadi beberapa bagian atau biasa disebut *scene*. Data citra yang diperoleh menunjukkan bahwa wilayah MEBIDANG berada pada *path* 129, *row* 57 dan 58. Oleh karena itu, data citra yang awalnya terpisah harus di gabung terlebih dahulu. Proses ini disebut dengan *mosaicking*. Hasil penggabungan citra dapat dilihat pada Gambar 3.

Penggabungan citra yang tampak pada Gambar 3 masih menggambarkan wilayah kajian yang terlalu luas. Sehingga, dalam tahap ini, citra satelit yang telah digabung tersebut diproses ke tahap berikutnya yaitu pemotongan citra (*cropping*) sesuai dengan wilayah kajian.



Gambar 3.Proses Penggabungan Citra Path 129/Row 57 dan 58
 Sumber: USGS, 2017 (Data Diolah) [6]

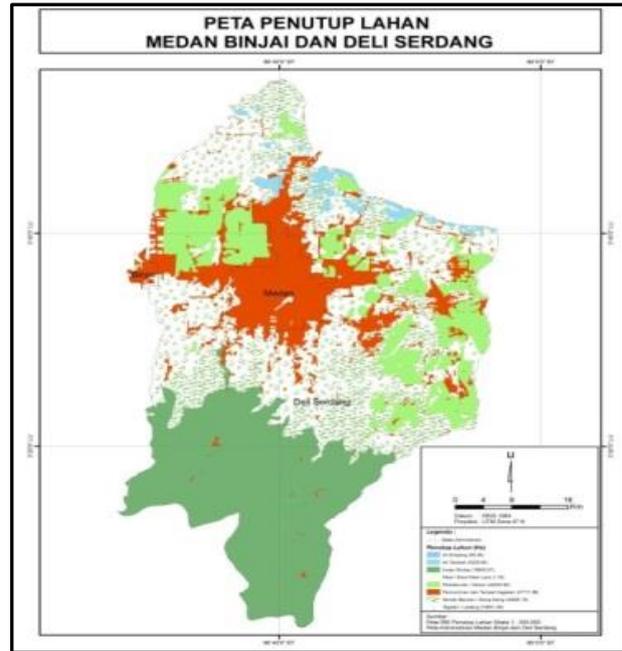


Gambar 4. Proses Pemotongan Citra
Sumber: USGS, 2017 (Data Diolah) [6]

Pada penelitian ini, data vektor yang digunakan untuk memotong citra adalah peta administrasi MEBIDANG. Sebagaimana yang tampak pada Gambar 4, bahwa pada Citra Landsat 8 dilakukan proses pemotongan (*cropping*) sesuai wilayah kajian.

Setelah citra di-*cropping*, proses berikutnya citra satelit diolah untuk mendapatkan klasifikasi penutup lahan. Untuk mempermudah penelitian, kelas penutup lahan penelitian ini menggunakan klasifikasi umum SNI 7645 (2010) dengan kelas penutup lahan skala 1 : 250.000 yang membagi menjadi dua kelas penutup lahan, antara lain: (1) daerah bervegetasi: daerah pertanian, daerah bukan pertanian (2) daerah tak bervegetasi: lahan terbuka, permukiman dan lahan bukan pertanian, serta perairan. Data ini menggunakan data klasifikasi penutup lahan Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 250.000.

Selanjutnya data tersebut diolah menggunakan Sistem Informasi Geografi dan kemudian, hasilnya ditampilkan seperti yang terlihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Penutup Lahan
Medan Binjai dan Deli Serdang

Data penutup lahan tersebut menunjukkan fenomena bahwa kondisi tutupan lahan yang masih di dominasi hutan rimba yaitu seluas 76.953.07 Hektar (Ha) berada di daerah administrasi Kabupaten Deli Serdang. Sedangkan, untuk daerah Medan dan Binjai menggambarkan kondisi tutupan lahan yang telah berkembang pesat, didominasi permukiman dan tempat kegiatan yaitu seluas 47.111.98 Hektar.

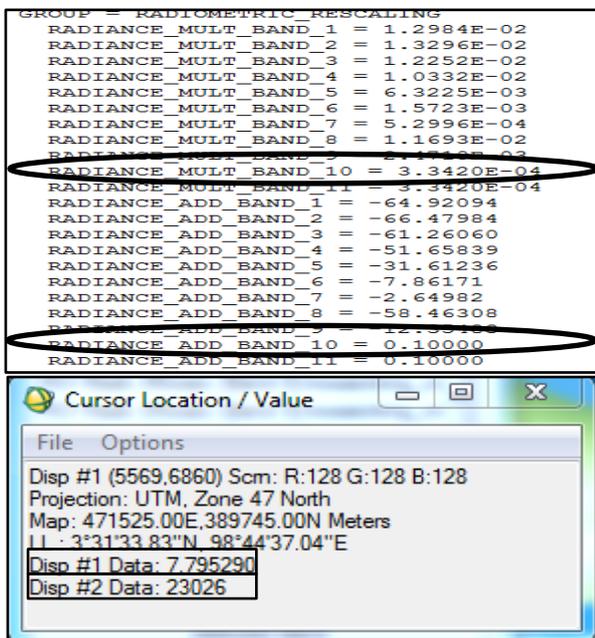
Dengan melihat perbedaan tutupan lahan tersebut, fenomena tingginya dominasi permukiman dan tempat kegiatan di daerah Medan dan Binjai perlu diidentifikasi lebih lanjut dengan melihat kondisi suhu permukaan tanah di tiap-tiap daerah.

B. Identifikasi SPT

Sesuai dengan data Citra Landsat 8 yang diperoleh bahwa data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Citra Landsat 8 perekaman (akuisisi) pada tanggal 9 Januari 2017. Untuk memperoleh nilai suhu permukaan tanah pada Citra Landsat 8, maka perlu dilakukan proses-proses pengolahan citra.

Proses ini dilakukan menggunakan alat penginderaan jauh.

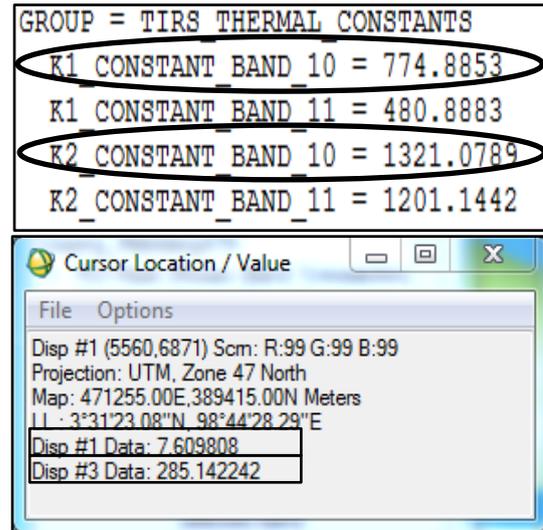
Tahap pertama yaitu proses kalibrasi pada band 10 yang berguna sebagai gelombang thermal. Seperti yang telah dijelaskan bahwa untuk memperoleh nilai spektral radian (konversi nomor digital ke nilai spektral radian) maka digunakan rumus 1. Proses ini untuk mendapatkan nilai ML dan AL. Nilai ML sebagai faktor skala dan AL sebagai faktor penambah dapat dilihat pada file metadata Citra Landsat 8. Pada file metadata tersebut diketahui nilai ML sebesar 0,0003342 dan nilai AL sebesar 0,1.



Gambar 6. Metadata dan Konversi Nomor Digital ke Nilai Spektral Radian

Berdasarkan Gambar 6, tampak jelas adanya perbedaan nilai disalah satu sampel lokasi disp #1 (7,795290) yang telah dikalibrasi sebagai nilai spektral radian, sedangkan pada disp #2 (23026) masih dalam berupa nomor digital.

Tahap kedua yaitu mengkonversi kedalam satuan kelvin. Dalam proses ini, dapat digunakan rumus 2. Proses ini untuk mendapatkan nilai K1 dan K2. Pada file metadata dapat diperoleh nilai K1 yaitu sebesar 774.8853 (774.89) dan K2 yaitu sebesar 1321.0789 (1321.08).



Gambar 7. Metadata dan Konversi Spektral Radian ke Nilai Kelvin

Berdasarkan Gambar 7, maka telah dikonversi nilai spektral radian ke satuan kelvin. Tampak adanya perbedaan nilai disp #1 (7,609808) yang masih berupa nilai spektral radian, sedangkan pada disp #3 (285,142242) nilai yang telah dikonversi ke satuan kelvin.

Tahap ketiga yaitu mengkonversi nilai kelvin kedalam satuan suhu celcius. Dalam proses ini, dapat digunakan rumus 3. Setelah melalui proses perhitungan algoritma, hasil identifikasi diproses lebih lanjut menggunakan alat pemetaan yaitu Sistem Informasi Geografi. Hasil olahan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Suhu Permukaan Tanah Medan Binjai dan Deli Serdang

Untuk melihat informasi suhu permukaan tanah di daerah MEBIDANG disajikan melalui Gambar 8. Tampak pada Gambar 8, bahwa informasi SPT tertinggi di daerah MEBIDANG yaitu sekitar 25^o C (Sedang). Secara umum, SPT di daerah MEBIDANG yaitu berkisar antara 10 – 20^o C (Rendah – Sedang). Informasi yang diperoleh secara lebih khusus, di daerah inti kota atau pusat kegiatan yaitu di Kota Medan dimana secara pembangunan fisik berbeda dengan daerah sekitar. Informasi suhu permukaan tanah di Kota Medan menggambarkan masih tergolong sedang yaitu sekitar 15 – 20^o C. Dapat dikatakan bahwa sebagai kota metropolitan, lingkungan perkotaan di daerah ini masih terjaga dengan baik.

C. Pembahasan dan Diskusi

MEBIDANG merupakan satu kesatuan daerah yang dipisahkan secara administrasi satu

sama lain tampak berbeda dari aspek pembangunan fisik wilayah. Hal yang membedakan terutama terlihat di inti kota (Kota Medan) dengan daerah lain disekitarnya adalah karakteristik penutup lahan yang didominasi oleh permukiman dan tempat kegiatan (non-vegetasi).

Mengacu pada Tabel 1 mendeskripsikan luas penutup lahan dan kondisi suhu permukaan tanah di wilayah MEBIDANG dan secara khusus di Kota Medan. Hasil identifikasi berdasarkan data tersebut diperoleh informasi bahwa tidak ada perbedaan suhu yang serius di daerah dengan kondisi penutup lahan berupa permukiman dan tempat kegiatan (non-vegetasi) maupun hutan rimba (vegetasi). SPT di Kota Medan dapat dikatakan masih kategori normal (suhu permukaan tanah berkisar antara 10 – 20^o C).

Tabel 1. Luas Penutup Lahan dan SPT

Penutup Lahan	MEBIDANG (Ha)	SPT (°C) Dominan	MEDAN (Ha)	SPT (°C) Dominan	KET
Air Empang	56,36	15-20	-	-	Non-Vegetasi
Air Tambak	5225,55	10-15	1211,98	10-15	Non-Vegetasi
Hutan Rimba	76953,07	15-20	10,23	15-20	Vegetasi
Pasir / Bukit Pasir Laut	0.001176068	10-15	-	-	Non-Vegetasi
Perkebunan / Kebun	42543,92	10-15	1,99	10-15	Vegetasi
Permukiman dan Tempat Kegiatan	47111,98	15-20	20431,74	15-20	Non-Vegetasi
Semak Belukar / Alang Alang	42926,18	10-15	2615,82	10-15	Vegetasi
Tegalan / Ladang	74921,28	10-15	2872,93	10-15	Vegetasi
Total Luas (Ha)	289738,34		27144,69		

Ket: SPT adalah Suhu Permukaan Tanah

Sumber: Peta RBI Badan Informasi Geospasial (Data Diolah)

Hasil interpretasi menunjukkan bahwa dari total tutupan lahan seluas 27.144,69 Ha, sekitar 21.643,72 Ha (79,73 %) adalah non-vegetasi. Dimana, dari luas tersebut sekitar 20.431,74 Ha (75,27%) tutupan lahan berupa permukiman dan tempat kegiatan dan sisanya seluas 5.500,97 Ha (20,27%) penutupan lahan berupa vegetasi.

Jika dibandingkan dengan daerah sekitarnya (Binjai dan Deli Serdang), dari total luas sisa tutupan lahan yaitu seluas 262.593,65 Ha, diantaranya tutupan lahan berupa vegetasi seluas 231.843,48 Ha (88,29%) dan 30.750,17 Ha (11,71%).

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa daerah Deli Serdang tampak didominasi tutupan

lahan berupa hutan rimba dan lahan pertanian berupa Tegalan/Ladang. Untuk mendukung hasil tersebut, disajikan juga pada Tabel 1 data yang sudah diolah berdasarkan luas penutup lahan dan SPT.

Informasi yang diperoleh dalam penelitian ini berdasarkan hasil identifikasi tahun 2017. Jika melihat kasus pulau panas di kota besar lainnya, dalam jangka waktu beberapa tahun kedepan, kemungkinan bisa saja terjadi SPT akan berubah atau meningkat seiring dengan perubahan pembangunan fisik wilayah yang tidak terkendali. Dalam arti, SPT meningkat akibat dari pembangunan yang mengabaikan aspek lingkungan sehingga menyebabkan hilangnya tutupan vegetasi di wilayah MEBIDANG.

SIMPULAN

Untuk mendapatkan informasi SPT, dilakukan proses identifikasi suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang thermal (*band thermal*) yang terdapat pada Citra Landsat 8. Proses identifikasi dilakukan dengan metode konversi nomor digital (*Digital Number*).

Hasil penelitian memberikan informasi mengenai SPT tertinggi di daerah MEBIDANG yaitu sekitar 25^o C (Sedang). Secara umum, SPT di daerah MEBIDANG yaitu berkisar antara 10 – 20^o C (Rendah – Sedang). Sementara, informasi yang diperoleh secara lebih khusus, di daerah inti kota yaitu SPT di Kota Medan menggambarkan masih tergolong sedang yaitu sekitar 15 – 20^o C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Srivastava, P.K., dkk. Surface Temperature Estimation in Singhbhum Shear Zone of India Using Landsat-7 ETM+ Thermal Infrared Data. *ELSEVIER: Advances in Space Research* 43 (2009) 1563-1574.
- [2] Baumann, P.R. *An Urban Heat Island: Washington, D.C.* New York: Department of Geography State University of New York College at Oneonta Oneonta, New York 13820 USA. 2008.
- [3] Adiyanti, S. 1993. *Kutub-Kutub Panas di Kota Jakarta*. Tesis Magister Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana, Universitas Indonesia.
- [4] Badan Pusat Statistik. <https://sumut.bps.go.id/frontend/linkTableStatis/view/id/362>, diakses Juni 2017, pukul 20.00 wib. 2012.
- [5] Kumar, K.S., Bhaskar, P.U. & Padmakumari, K. Estimation Of Land Surface Temperature To Study Urban Heat Island Effect Using Landsat Etm+ Image. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*. ISSN : 0975-5462 Vol. 4 No.02 February 2012.
- [6] Rajeshwari, A., & Mani, N.D. Estimation Of Land Surface Temperature Of Dindigul District Using Landsat 8 Data. *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology*. eISSN: 2319-1163 Volume: 03 Issue: 05 May-2014.
- [7] United State Geological Survey. <https://earthexplorer.usgs.gov/>, diakses Juni 2017, 20.00 wib.
- [8] Badan Informasi Geospasial. <http://portal.ina-sdi.or.id/home/>, diakses Juni 2017, pukul 20.00 wib.
- [9] United State Geological Survey. *Landsat 8 (L8) Data Users Handbook*. Department of the Interior U.S. Geological Survey. 2016.
- [10] Ghulam, A. *Calculating Surface Temperature Using Landsat Thermal Imagery*. St. Louis: Department of Earth & Atmospheric Sciences, and Center for Environmental Sciences. Saint Louis University. 2010.
- [11] Wiguna, D.P. *Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan jauh (Studi Kasus Analisis Keruangan Menggunakan Arc GIS dan ENVI)*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish. 2017.

Lampiran 1.
SPT MEBIDANG Berdasarkan Luas Penutup Lahan

Penutup Lahan	SPT (°C)	Luas (Ha)
Air Empang	10-15 C	2.79324
Air Empang	15-20 C	53.2162
Air Empang	20-25 C	0.3495
Air Tambak	<0 C	0.66107
Air Tambak	5-10 C	12.5053
Air Tambak	10-15 C	3818.19
Air Tambak	15-20 C	1390.07
Hutan Rimba	<0 C	16.8453
Hutan Rimba	5-10 C	76.4148
Hutan Rimba	10-15 C	10189.7
Hutan Rimba	15-20 C	58428.1
Hutan Rimba	20-25 C	8216.79
Pasir / Bukit Pasir Laut	10-15 C	0.00042
Perkebunan / Kebun	<0 C	1.70433
Perkebunan / Kebun	0-5 C	249.102
Perkebunan / Kebun	5-10 C	12873.3
Perkebunan / Kebun	10-15 C	25587.2
Perkebunan / Kebun	15-20 C	3830.26
Permukiman dan Tempat Kegiatan	<0 C	2.95109
Permukiman dan Tempat Kegiatan	0-5 C	117.944
Permukiman dan Tempat Kegiatan	5-10 C	3923.07
Permukiman dan Tempat Kegiatan	10-15 C	19557.5
Permukiman dan Tempat Kegiatan	15-20 C	23362.8
Permukiman dan Tempat Kegiatan	20-25 C	139.217
Semak Belukar / Alang Alang	<0 C	4.96143
Semak Belukar / Alang Alang	0-5 C	82.9964
Semak Belukar / Alang Alang	5-10 C	4337.18
Semak Belukar / Alang Alang	10-15 C	25779.5
Semak Belukar / Alang Alang	15-20 C	12709.6
Tegalan / Ladang	<0 C	11.4615
Tegalan / Ladang	0-5 C	351.642
Tegalan / Ladang	5-10 C	6208.53
Tegalan / Ladang	10-15 C	42250.6
Tegalan / Ladang	15-20 C	26071.7
Tegalan / Ladang	20-25 C	9.88026

Sumber: Badan Informasi Geospasial (Data Diolah)

Lampiran 2.
SPT Kota Medan Berdasarkan Luas Penutup Lahan

Penutup Lahan	SPT (°C)	Luas (Ha)
Air Tambak	10-15 C	1136.147697
Air Tambak	15-20 C	75.82801233
Hutan Rimba	15-20 C	10.22721268
Perkebunan / Kebun	10-15 C	1.848015789
Perkebunan / Kebun	5-10 C	0.137759384
Permukiman dan Tempat Kegiatan	<0 C	0.278670607
Permukiman dan Tempat Kegiatan	10-15 C	5078.991751
Permukiman dan Tempat Kegiatan	15-20 C	14526.28306
Permukiman dan Tempat Kegiatan	20-25 C	30.16786927
Permukiman dan Tempat Kegiatan	5-10 C	793.7261702
Semak Belukar / Alang Alang	10-15 C	2420.807811
Semak Belukar / Alang Alang	15-20 C	193.4204604
Semak Belukar / Alang Alang	5-10 C	1.202861299
Tegalan / Ladang	10-15 C	1806.149107
Tegalan / Ladang	15-20 C	1016.087954
Tegalan / Ladang	5-10 C	50.6968086

Sumber: Badan Informasi Geospasial (Data Diolah)

Lampiran 3.

