

Pembangunan Geodatabase *Urban Heat Island* di Indonesia

HESTI MASROAH TUANG, SONI DARMAWAN

Jurusan Teknik Geodesi FTSP - Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email : hestimasroah14@itenas.ac.id

ABSTRAK

Fenomena Urban Heat Island (UHI) merupakan suatu fenomena yang banyak dikaji oleh para pengkaji iklim di dunia, termasuk di Indonesia. Fenomena ini ditandai dengan semakin meningkatnya suhu kawasan pusat kota dibandingkan dengan kawasan di sekitarnya. Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa fenomena ini merupakan salah satu sumber utama yang menyebabkan terjadinya peningkatan suhu bumi atau pemanasan global. Fenomena ini terus meningkat seiring dengan terjadinya urbanisasi dan pertumbuhan kota. Untuk membantu pemerintah dalam mengatasi hal ini oleh karena itu, perlu adanya suatu geodatabase mengenai Urban Heat Island di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi data dan atribut apa saja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi fenomena Urban Heat Island yang terjadi di Indonesia. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan studi literatur, setelah itu melakukan identifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan peraturan perundang-undangan dan juga penelitian sebelumnya, normalisasi data, perancangan geodatabase, dan analisis. Hasil akhir dari penelitian ini adalah rancangan geodatabase model konseptual, logikal, dan fisikal yang dapat digunakan oleh stakeholder dalam pembangunan dan perencanaan berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: *Geodatabase, Basis Data, Urban Heat Island, Sistem Informasi Geografis*

ABSTRACT

The phenomenon of Urban Heat Island (UHI) is a phenomenon that is widely studied by climate researchers in the world, including in Indonesia. This phenomenon is characterized by the increasing temperature of the downtown area compared to the surrounding area. Based on several studies, it is known that this phenomenon is one of the main sources that causes an increase in the earth's temperature, or global warming. This phenomenon continues to increase along with urbanization and urban growth. To assist the government in overcoming this, therefore, it is necessary to have a geodatabase regarding the Urban Heat Island in Indonesia which aims to identify what data and attributes are needed to identify the Urban Heat Island phenomenon that occurs in Indonesia. The methodology used in this study begins with collecting literature studies; after that, to identify user needs based on laws and regulations as well as previous research; data normalization, geodatabase design, and analysis. The final result of this research is the design of a conceptual, logical, and physical geodatabase model that can be used by stakeholders in sustainable development and planning in Indonesia.

Keywords: *Geodatabase, Database, Urban Heat Island, Geographic Information System*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu penyebab melonjaknya angka kepadatan penduduk ini salah satunya urbanisasi dan peningkatan jumlah penduduk menyebabkan semakin dinamis dan tingginya aktivitas masyarakat perkotaan. Kondisi tersebut berdampak terhadap jumlah penggunaan lahan, pencemaran udara, dan perubahan suhu udara (Hidayat, 2020). Pada akhirnya, perubahan yang terjadi akibat tingginya aktivitas antropogenis tersebut akan menyebabkan terjadinya fenomena Urban Heat Island (UHI). Istilah ini mengacu kepada terbentuknya daerah-daerah metropolitan atau urban yang relatif lebih hangat dibanding daerah-daerah pedesaan atau rural di sekitarnya. Hal ini memungkinkan tingkat kepanasan udara maupun di dataran terus meningkat dan dapat menimbulkan hal negatif bagi masyarakat sekitar (Hidayat, 2020).

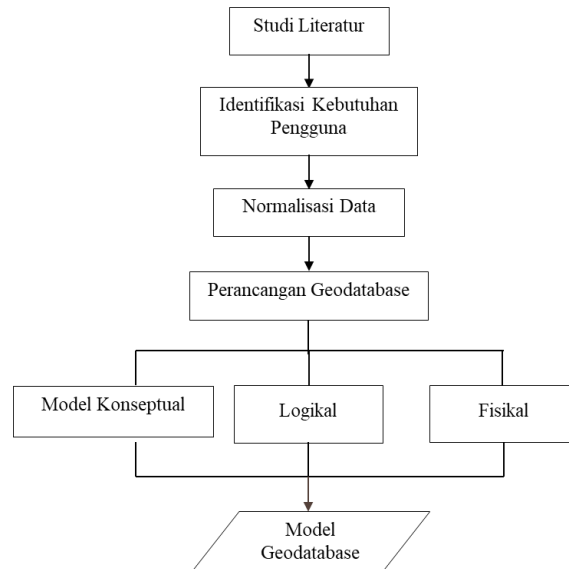
Selain itu, perubahan pemanfaatan lahan yang terjadi di kota-kota besar di Indonesia juga menyebabkan kondisi Urban Heat Island di perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah di sekitarnya. Urban Heat Island terbentuk jika sebagian vegetasi digantikan oleh aspal dan beton untuk jalan, bangunan dan struktur lain yang diperlukan untuk mengakomodasi pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi (Sobirin & Fatimah, 2015).

Permukaan tanah yang tergantikan tersebut akan lebih banyak menyerap panas matahari dan memantulkannya, sehingga menyebabkan Urban Heat Island di kota tersebut mengalami kenaikan. Hal ini akan berpengaruh terhadap kondisi kualitas udara, kesehatan manusia dan juga akan berpengaruh terhadap penggunaan energi yang ada di kota tersebut. Masih terbatasnya informasi yang menggambarkan pola spasial Urban Heat Island di Indonesia yang menjadi alasan dilakukannya penelitian ini. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan untuk memantau perubahan urban heat island akibat perubahan penutupan/penggunaan lahan, kerapatan vegetasi dan kerapatan bangunan sehingga dampak lebih jauh pada kondisi iklim dan lingkungan wilayahnya dapat diantisipasi lebih awal (Sobirin & Fatimah, 2015).

Oleh sebab itu, dilakukan pembangunan geodatabase Urban Heat Island di Indonesia dengan menggunakan penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem informasi geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem computer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya menyimpan data yang di indentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database (Maulani et al., 2019).

Perancangan suatu geodatabase dilakukan bertujuan untuk mengatur data-data yang tersedia agar data tersebut dapat diperoleh kembali secara mudah dan cepat (Ramdhan et al., 2018). Informasi tersebut selanjutnya dapat digunakan oleh pihak-pihak pengambil keputusan terkait dalam membuat perencanaan pembangunan di Indonesia.

2. METODOLOGI



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Berikut merupakan metodologi yang digunakan dalam penelitian :

1. Studi Literatur
Mengumpulkan studi literatur yang berkaitan dengan topik penelitian.
2. Identifikasi Kebutuhan Pengguna
Melakukan identifikasi mengenai informasi data yang dibutuhkan oleh pengguna melalui peraturan perundang-undangan dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan geodatabase dan Urban Heat Island.
3. Normalisasi Data
Setelah melakukan identifikasi data yang dibutuhkan, selanjutnya melakukan normalisasi untuk menghilangkan data yang redundant.
4. Perancangan Geodatabase
Dalam melakukan pembuatan rancangan struktur geodatabase, dibagi menjadi 3 tahapan yaitu pembuatan basis data secara model konseptual, logikal, dan fisikal.
5. Model Geodatabase
Dari hasil perancangan geodatabase selanjutnya dibuat suatu mode geodatabase Urban Heat Island di Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Tahap identifikasi data Urban Heat Island dilakukan dengan identifikasi data Urban Heat Island berdasarkan kajian peraturan perundang-undangan dan laporan hasil penelitian. Jumlah data yang telah diidentifikasi berdasarkan kajian peraturan perundang-undangan data dan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kebutuhan Pengguna Berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan

NO.	PERATURAN PERUNDANG UNDANGAN	JENIS DATA	JUMLAH DATA
1.	PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 TENTANG INDEKS STANDAR PENCEMAR UDARA	Curah Hujan, Kelembaban, Suhu Permukaan	3
2.	UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 26 TAHUN 2007 TENTANG PENATAAN RUANG	RTH	1
3	PERATURAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP REPUBLIK INDONESIA NOMOR 01 TAHUN 2012 TENTANG PROGRAM MENUJU INDONESIA HIJAU	Tutupan Lahan	1

Sedangkan jumlah data yang telah diidentifikasi berdasarkan kajian laporan hasil penelitian ditunjukkan pada table berikut :

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kebutuhan Pengguna Berdasarkan Penelitian Sebelumnya

NO.	PENELITIAN SEBELUMNYA	JENIS DATA	JUMLAH DATA
1.	Naf, M. Z. T., & Hernawati, R. (2018). Analisis Fenomena UHI (Urban Heat Island) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan (Studi Kasus: Kota Bandung, Jawa Barat). Indonesian Journal of Geospatial, 7(1), 25-36.	Suhu Permukaan	1

NO.	PENELITIAN SEBELUMNYA	JENIS DATA	JUMLAH DATA
2.	Sobirin, S., & Fatimah, R. N. (2015). Urban Heat Island Kota Surabaya. <i>Geo Edukasi</i> , 4(2).	Suhu Permukaan, Curah Hujan, Kelembaban, Kerapatan Vegetasi, dan Kerapatan Bangunan	5
3.	Hidayat, A. S. Penggunaan Webgis dalam Analisis Perubahan Urban Heat Island di Kabupaten Bekasi Tahun 2008–2018 (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA).	Suhu Permukaan, Tutupan Lahan, Kerapatan Vegetasi	3
4.	Effendy, S. (2007). Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah JABOTABEK.	RTH, Kepadatan Penduduk	2
5.	Darlina, S. P., Sasmito, B., & Yuwono, B. D. (2018). Analisis Fenomena Urban Heat Island Serta Mitigasinya (Studi Kasus: Kota Semarang). <i>Jurnal Geodesi Undip</i> , 7(3), 77-87.	Suhu Permukaan, Tutupan Lahan, dan Kepadatan Penduduk	3

3.2 Hasil Normalisasi Data

Normalisasi data ini bertujuan agar menghilangkan data yang rangkap sehingga mempermudah dalam proses selanjutnya. Normalisasi dilakukan dengan cara melakukan pengecekan satu-persatu terhadap data hasil identifikasi apabila ditemukan data yang sama, maka data tersebut dikelompokkan sehingga menjadi sebuah data yang mewakili data-data ganda tersebut. Hasil dari normalisasi data tersebut dibagi kedalam 3 tipe data yaitu data dasar, data tematik, dan data tambahan seperti yang tersaji dalam tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Normalisasi Data

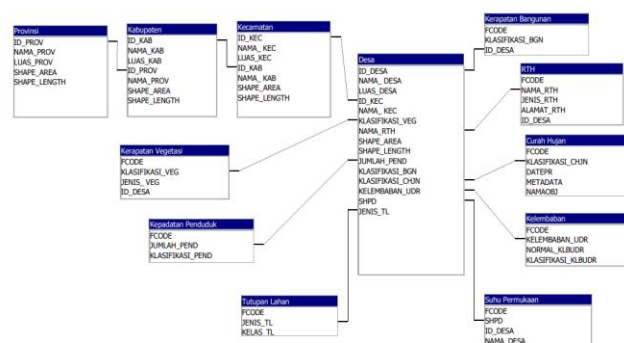
No.	Tipe Data	Jenis Data
1	Data Dasar	Batas Administrasi
		Tutupan Lahan

No.	Type Data	Jenis Data
2	Data Tematik	Suhu Permukaan
		Kepadatan Penduduk
		Curah Hujan
		RTH
		Kelembaban
3.	Data Tambahan	Kerapatan Vegetasi
		Kerapatan Bangunan

3.3 Hasil Perancangan Geodatabase

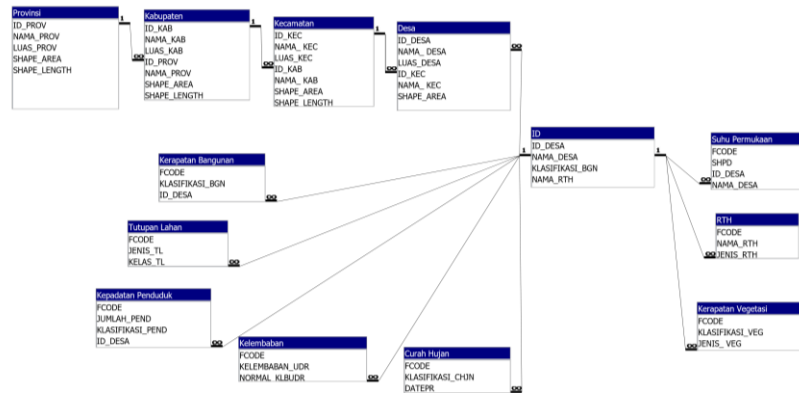
Perancangan basisdata kebencanaan yang dilakukan terdiri dari perancangan basisdata secara konseptual, logis, dan fisik.

1. Perancangan basisdata secara konseptual merupakan tahap menentukan entitas-entitas dalam geodatabase kebencanaan dan menentukan Primary Key (PK) dan Foreign Key (FK) untuk masing-masing entitas



Gambar 2. Hasil Rancangan Basis Data Model Konseptual

2. Selanjutnya perancangan basisdata secara logis yang merupakan tahap menentukan hubungan antar entitas, yaitu hubungan satu ke satu (1:1), hubungan satu ke banyak (1:M), dan hubungan banyak ke banyak (M:N).



Gambar 3. Hasil Rancangan Basis Data Logikal

3. Sedangkan perancangan basisdata secara fisik merupakan tahap pendefinisian seluruh kolom untuk semua tabel dengan cara menyusun atribut-atribut (field) data Urban Heat Island ke dalam bentuk tabel yang terdiri dari keterangan nama field, format field, panjang field, dan deskripsi/alias field. Selain itu dalam penyusunan rancangan basis data fisik ini mengacu kepada aturan Katalog Unsur Geografi Indonesia (KUGI) dalam penyesuaian isi atribut. Contoh pada entitas Suhu Permukaan terdiri dari atribut yang sudah terisi beserta dengan isi dari format field juga deskripsi dari setiap nama field masing-masing oleh seperti pada tabel berikut :

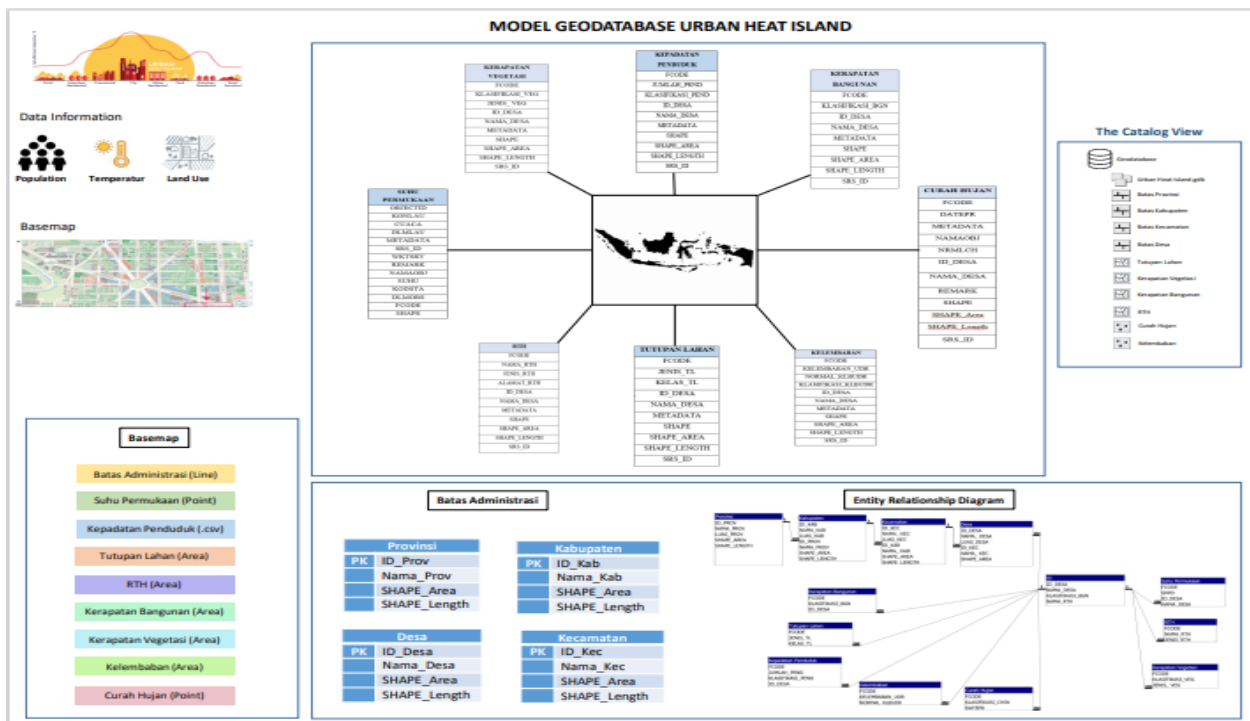
Tabel 4. Hasil Rancangan Basis Data Fisikal

NO	NAMA FIELD	FORMAT FIELD	PANJANG FIELD	DESKRIPSI FIELD
1	OBJECTID	Text	50	Feature Code
2	KONLAU	String	10	Kondisi Laut
3	CUACA	String	50	Cuaca
4	DLMLAU	Double	10	Kedalaman Laut
5	METADATA	Text	50	Metadata
6	SRS_ID	Geometry	-	Referensi Spasial
7	WKTSRV	Double	-	Waktu Survey
8	REMARK	Double	-	Catatan
9	NAMAOBJ	Text	50	Nama Objek
10	SUHU	Double		Nilai Suhu (°C)
11	KODSTA	Text	50	Kode Stasiun
12	DLMOBS	Text	50	Kedalaman Hasil Observasi

NO	NAMA FIELD	FORMAT FIELD	PANJANG FIELD	DESKRIPSI FIELD
13	FCODE	Text	50	Feature Code
14	SHAPE	Text	50	Benntuk/ukuran Objek

3.4 Model Geodatabase

Hasil akhir dari pembuatan rancangan geodatabase Urban Heat Island di Indonesia adalah suatu model geodatabase seperti yang dilihat pada gambar berikut. Model geodatabase adalah suatu konsep yang terintegrasi dalam menggambarkan hubungan (*relationships*) antar data dan batasan-batasan (*constraint*) data dalam suatu sistem database. Dengan adanya model geodatabase Urban Heat Island di Indonesia dapat memberikan gambaran terkait pengimplementasian geodatabase tersebut untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia.



Gambar 4. Model Geodatabase Urban Heat Island

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan geodatabase Urban Heat Island di Indonesia dapat disimpulkan bahwa entitas-entitas dalam penyusunan geodatabase Urban Heat Island adalah batas administrasi, tutupan lahan, suhu permukaan, kepadatan penduduk, curah hujan, RTH, kelembaban, kerapatan vegetasi, kerapatan bangunan. Hasil perancangan desain konseptual menampilkan entitas dari elemen data yang mencakup berbagai keperluan pengguna beserta hubungannya satu sama lain. Perancangan geodatabase dilakukan dengan tiga tahap yaitu perancangan geodatabase secara konseptual, logikal, dan fisik. Dari hasil masterplan perancangan geodatabase urban heat island di Indonesia ini selanjutnya dapat memberikan informasi terkait tingkat persebaran urban heat island, kondisi tutupan lahan di setiap daerah di Indonesia, pengaruh fenomena urban heat island terhadap udara dan cuaca, dan pengaruh fenomena urban heat island terhadap efek rumah kaca dan pemanasan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Darlina, S. P., Sasmito, B., & Yuwono, B. D. (2018). Analisis Fenomena Urban Heat Island Serta Mitigasinya (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 77-87.
- Effendy, S. (2007). Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah JABOTABEK.
- Hidayat, A. S. (2020). Penggunaan Webgis dalam Analisis Perubahan Urban Heat Island di Kabupaten Bekasi Tahun 2008 – 2018.
- Hidayat, A. S. Penggunaan Webgis dalam Analisis Perubahan Urban Heat Island di Kabupaten Bekasi Tahun 2008–2018 (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA).
- Maulani, M. R., Made, I., Dharma, Y., & Mauludin, B. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Penentu Rute Objek Wisata di Jawa Barat Menggunakan Geographic Information System Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 25–30. <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/informatika/article/view/424>
- Naf, M. Z. T., & Hernawati, R. (2018). Analisis Fenomena UHI (Urban Heat Island) Berdasarkan Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan (Studi Kasus: Kota Bandung, Jawa Barat). *Indonesian Journal of Geospatial*, 7(1), 25-36.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2012 Tentang Program Menuju Indonesia Hijau
- Ramdhan, M. R., Purnawan, B., & Kresnawati, D. K. (2018). Membangun geodatabase komoditas unggulan Indonesia. *Jurnal Program Studi Teknik Geodesi Unpak*, 1–10.
- Sobirin, & Fatimah, R. N. (2015). Urban Heat Island Kota Surabaya. *Geoedukasi*, IV(2), 46–69.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang