

**DINAMIKA PERUBAHAN KAWASAN PERKOTAAN DAN URBAN  
HEAT ISLAND DI KAWASAN PERKOTAAN METROPOLITAN  
SEMARANG SEBAGAI DASAR MITIGASI BENCANA PADA  
PENYUSUNAN RENCANA TATA RUANG**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**Yulfa Aji Wensdiya  
40030622650085**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
PERENCANAAN TATA RUANG DAN PERTANAHAN  
DEPARTEMEN SIPIL DAN PERENCANAAN  
SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2026**

**DINAMIKA PERUBAHAN KAWASAN PERKOTAAN DAN URBAN  
HEAT ISLAND DI KAWASAN PERKOTAAN METROPOLITAN  
SEMARANG SEBAGAI DASAR MITIGASI BENCANA PADA  
PENYUSUNAN RENCANA TATA RUANG**

Laporan Tugas Akhir diajukan kepada  
Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Oleh :  
**Yulfa Aji Wensdiya**  
**40030622650085**

Diajukan pada  
Sidang Laporan Tugas Akhir  
15 Juni 2026

Dinyatakan **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**  
Laporan Tugas Akhir

**Pangi, S.T., M.T.**

Pembimbing :

**Syachril Warasambi Mispaki S.T., M.Eng.**

Penguji 1 :

**Yoga Kencana Nugraha S.T., M.Eng.**

Penguji 2 :

Disahkan untuk dikumpulkan pada  
Semarang, 22 Juni 2026

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sarjana Terapan  
Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan

  
**Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T.**  
NIP. 198101252012122001

## ABSTRAK

Fenomena Urban Heat Island (UHI) merupakan salah satu dampak lingkungan akibat dari pertumbuhan kawasan perkotaan yang terus meningkat. Pertumbuhan kawasan perkotaan sendiri ditandai dengan peningkatan jumlah penduduk yang tinggal di kawasan perkotaan. Jumlah penduduk yang tinggal di kawasan perkotaan Indonesia meningkat dari tahun 1990 sebesar 30% menjadi 59% pada tahun 2023. Peningkatan jumlah penduduk di kawasan perkotaan mendorong terjadi ekspansi wilayah terbangun dan peningkatan perubahan lahan vegetasi menjadi kawasan terbangun. Kota Semarang sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Tengah terus menunjukkan terjadi perubahan penggunaan lahan. Peningkatan luas lahan terbangun yang sejalan dengan peningkatan kepadatan penduduk yang tidak diimbangi dengan luas lahan vegetasi akan berpotensi terhadap peningkatan suhu permukaan yang dapat memperparah fenomena Urban Heat Island. Penelitian bertujuan untuk menganalisis seberapa kuat pengaruh pertumbuhan kawasan perkotaan Metropolitan Semarang, terhadap peningkatan fenomena Urban Heat Island dengan perkembangan kawasan perkotaan pada tahun 2000, 2010, 2020, dan 2025.

Metode penelitian yang dilakukan dimulai dari analisis pertumbuhan kawasan perkotaan melalui variabel Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) untuk pemetaan area terbangun. Selanjutnya analisis Urban Heat Island yang dilakukan dengan pengolahan Land surface Temperature (LST). Kedua analisis selanjutnya dilakukan perhitungan korelasi dengan metode untuk melihat hubungan dari kedua variabel/ seberapa kuat kedua variabel. Data yang digunakan dalam pengolahan sendiri mencakup citra satelit landsat 5,7,8, dan 9 yang digunakan dalam pengolahan Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) dan Land surface Temperature (LST).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan kawasan perkotaan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan lahan terbangun dari tahun 2000 sebesar 6816,24 Ha menjadi 11844,72 Ha pada tahun 2025. Sedangkan perubahan Fenomena Urban Heat Island juga menunjukkan terjadi perluasan luasan sebesar 19125,54 Ha pada tahun 2000 menjadi 19142,19 Ha pada tahun 2025. Akumulasi panas pada kawasan dengan kepadatan bangunan tinggi menyebabkan temperatur permukaan dan temperatur udara perkotaan berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan area di luar kota. Kondisi tersebut memungkinkan pemetaan risiko bencana yang bersumber dari pertumbuhan kawasan perkotaan sebagai wilayah rentan dan fenomena Urban Heat Island sebagai bahaya/ancaman. Tingkat risiko bencana tinggi di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang mencakup luasan sebesar 4.985,73 Ha atau setara dengan 13,1% dari total luas wilayah studi. Risiko bencana hidrologi yang ada pada Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang menimbulkan berbagai dampak terhadap wilayah kerentanan bencana yaitu dampak terhadap kenyamanan thermal, Kesehatan, peningkatan tren curah hujan ekstrem dan aerosol, serta terhadap Kesehatan lingkungan.

Upaya mitigasi Urban Heat Island dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, di antaranya teknik pendingin pasif, modifikasi fisik bangunan, pengembangan ruang terbuka hijau, pertanian perkotaan, infrastruktur hijau, serta penggunaan bahan bangunan berkelanjutan. Upaya mitigasi yang paling relevan dengan kondisi wilayah studi adalah pengembangan area RTH berdasarkan zonasi prioritas, di mana area prioritas pertama mencakup 9% dan area prioritas kedua mencakup 17% dari total luas wilayah studi. Implementasi tata ruang sebagai instrumen mitigasi di Kawasan Perkotaan Semarang telah tercantum dalam Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2022 yang menetapkan kawasan ini sebagai wilayah pengembangan ekonomi berskala nasional dengan pengendalian pemanfaatan sumber daya berbasis adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Ketentuan tersebut dapat dijadikan dasar masukan dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional yang berada dalam lingkup Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.

*Kata Kunci: Urban Heat Island, Pertumbuhan Kawasan Perkotaan, Normalized Difference Built-Up Index, Risiko Bencana Hidrometeorologi, Upaya Mitigasi*

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “Dinamika Perubahan Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang Sebagai Dasar Mitigasi Bencan Pada Penyusunan Rencana Tata Ruang” dengan lancar dan tepat waktu. Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang perencanaan tata ruang dan pertanahan, terutama dalam memahami pertumbuhan kawasan perkotaan dan fenomena peningkatan suhu permukaan atau *Urban Heat Island* (UHI) sebagai dasar mitigasi dalam penyusunan Rencana Tata Ruang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, maupun dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian laporan tugas akhir di antaranya:

1. Keluarga tercinta, terutama kepada kepada Almarhum Ayah saya yang semasa hidupnya telah memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang menjadi bekal terbesar bagi penulis, semoga Allah SWT mengampuni beliau dan menempatkannya di tempat yang terbaik di sisi-Nya. Ibu yang telah memberikan doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta dukungan moral dan materiil selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa, kepada ke tiga kakak penulis yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini dengan penuh keyakinan dan tekad yang kuat. Almarhum Ayah saya yang selalu menjadi motivasi dan semangat saya untuk menyelesaikan laporan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga Kedua saya, Paman dan Bibi yang telah senantiasa hadir memberikan dukungan dalam berbagai bentuk selama penulis menempuh pendidikan hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Tidak lupa kepada kakak-kakak sepupu penulis yang selalu menemani dan memberikan semangat di setiap langkah perjalanan penulis, sehingga penulis tidak pernah merasa sendiri dalam menjalani proses ini.
3. Ibu Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan yang telah berperan dalam penyelenggaraan kegiatan akademik selama penulis menempuh Pendidikan.
4. Bapak Pangi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Syahril Warasambi Mespaki, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Yoga Kencana Nugraha S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji II Tuga Akhir telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
7. Pemilik NIM 40030622650091 yang telah memberi dukungan, semangat, motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima Kasih atas kehadiran dan dukungan yang diberikan yang menjadi salah satu penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan studi ini.
8. Sahabat penulis, Nebila Putri Astika dan Dian Dewi Utami, yang telah menjadi tempat berbagi cerita serta senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis untuk terus melanjutkan proses penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Sahabat perkuliahan penulis, Danny Alfina, Syiera Khoerunnisa, Nahdya Fahreza, dan Devi Amelinda, yang telah membersamai penulis selama masa perkuliahan serta senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan studi dan penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman Angkatan 22 yang selalu memberi dukungan dan membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai masukan untuk meningkatkan kualitas laporan di masa mendatang, Terima kasih.

Semarang, 2 April 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	4
1.4.2 Ruang Lingkup Materi.....	7
1.5 Tahapan/Proses.....	9
1.6 Metode dan Hasil Akhir.....	11
1.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	11
1.6.2 Teknik Analisis.....	12
1.6.3 Hasil Akhir.....	17
BAB 2 KONSEP PERENCANAAN.....	18
2.1 Konsep Analisis.....	18
2.2 Kajian Teori.....	19
2.2.1 Pengertian Kota.....	19
2.2.2 Perkembangan Kota.....	20
2.2.3 Penginderaan Jauh.....	22
2.2.4 Citra Landsat.....	22
2.2.5 Normalized Defference Built-Up Index (NDBI).....	23
2.2.6 <i>Land Surface Temperatur (LST)</i> .....	24
2.2.7 Urban Heat Island (UHI).....	24
2.2.8 Bencana Hidrometeorologi.....	27
2.2.9 Risiko Bencana Hidrometeorologi.....	28
2.2.10 <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	29
2.2.11 Ruang Terbuka Hijau.....	30
2.2.12 Uji Akurasi.....	31

BAB 3 PROFIL WILAYAH .....	33
3.1 Kondisi Fisik Alam Wilayah .....	33
3.1.1 Kemiringan .....	33
3.1.2 Ketinggian .....	35
3.1.3 Jenis Tanah .....	36
3.1.4 Curah Hujan .....	38
3.1.5 Penggunaan Lahan .....	39
3.2 Sebaran RTH Eksisting .....	41
3.3 Kependudukan .....	43
3.3.1 Jumlah Penduduk .....	43
3.3.2 Kepadatan Penduduk .....	45
BAB 4 ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN KAWASAN PERKOTAAN DENGAN <i>URBAN HEAT ISLAND</i> .....	47
4.1 Analisis Pengolahan Data .....	47
4.1.1 Pengolahan Data .....	47
4.1.2 Uji Akurasi .....	53
4.2 Analisis Dinamika Perubahan Kawasan Perkotaan .....	58
4.3 Analisis Perubahan Urban Heat Island .....	65
4.4 Analisis Pengurangan Risiko Bencana .....	70
4.4.1 Risiko Bencana .....	70
4.4.2 Dampak .....	73
4.4.3 Mitigasi .....	75
4.5 Implementasi Tata Ruang sebagai Upaya Mitigasi di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	83
BAB 5 PENUTUP .....	87
5.1 Kesimpulan .....	87
5.2 Rekomendasi .....	88
REFERENSI .....	90
LAMPIRAN .....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Kebutuhan Data .....	12
Tabel 2.1 Perbedaan Spesifikasi Citra Landsat 7 dan 8 .....	23
Tabel 2.2 Rumus Pengolahan Forest Canopy Density .....	30
Tabel 3.1 Luas Kemiringan Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	33
Tabel 3.2 Luas Ketinggian Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	35
Tabel 3.3 Luas Jenis Tanah Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	37
Tabel 3.4 Luas Penggunaan Lahan Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	41
Tabel 3.5 Jumlah Sebaran RTH Eksisting di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	43
Tabel 3.6 Jumlah Penduduk Tahun 2025 Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	44
Tabel 3.7 Kepadatan Penduduk Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	45
Tabel 4.1 Perbedaan Panjang Gelombang .....	48
Tabel 4.2 Data dan Rumus Pengolahan NDBI .....	49
Tabel 4.3 perbedaan Panjang gelombang yang digunakan .....	51
Tabel 4.4 Ketentuan Nilai Uji Akurasi .....	55
Tabel 4.5 Perbandingan Suhu.....	58
Tabel 4.6 Klasifikasi Nilai NDBI .....	59
Tabel 4.7 Luas Kepadatan Bangunan di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	60
Tabel 4.8 Hasil Klasifikasi Lahan Terbangun/Non Terbangun Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	61
Tabel 4.9 Nilai LST Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	66
Tabel 4.10 Klasifikasi Nilai UHI.....	68
Tabel 4.11 Nilai Luas Klasifikasi UHI .....	69
Tabel 4.12 Luasan Tingkat Risiko Bencana di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	73
Tabel 4.13 Kajian Dampak dari Risiko Bencana .....	74
Tabel 4.14 Kajian Mitigasi pengurangan Risiko Bencana.....	75
Tabel 4.15 Kebutuhan RTH .....	79
Tabel 4.16 Skoring Variabel.....	80
Tabel 4.17 Luasan Area Prioritas RTH .....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Batas Administrasi Kawasan Kedungsepur.....	5
Gambar 1.2 Proses Deliniasi Wilayah Studi.....	6
Gambar 1.3 Peta Batas Administrasi Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	7
Gambar 1.4 Diagram Tahapan Analisis.....	10
Gambar 2.1 Diagram Konsep Analisis .....	18
Gambar 2.2 Ilustrasi Fenomena Urban Heat Island Pada Suatu Wilayah .....	25
Gambar 2.3 Fenomena UHI di malam dan siang hari, suhu udara (garis tebal), suhu permukaan (garis putus-putus).....	26
Gambar 2.4 Perbandingan suhu udara antara perkotaan dengan pinggiran perkotaan .....	26
Gambar 3.1 Peta Kemiringan Lereng Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	34
Gambar 3.2 Peta Ketinggian Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	36
Gambar 3.3 Peta Jenis Tanah Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	37
Gambar 3.4 Peta Curah Hujan Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	39
Gambar 3.5 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	40
Gambar 3.6 Sebaran Ruang Terbuka Hijau pada Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	42
Gambar 4.1 Tahapan Pengolahan NDBI dengan GEE .....	49
Gambar 4.2 Hasil Pengolahan Perubahan Kawasan Perkotaan.....	50
Gambar 4.3 Tahapan Pengolahan UHI dengan GEE .....	51
Gambar 4.4 Hasil Pengolahan Urban Heat Island .....	52
Gambar 4.5 Peta Persebaran Titik Validasi Lapangan.....	54
Gambar 4.6 Dokumentasi Validasi Google Earth 2010.....	56
Gambar 4.7 DOKumentasi Validasi Google Earth Tahun 2020 .....	56
Gambar 4.8 Dokumentasi Validasi Lapangan NDBI.....	57
Gambar 4.9 Hasil Pengolahan NDBI Tahun 2000, 2010, 2020, dan 2024.....	59
Gambar 4.10 Diagram Perubahan Luas Klasifikasi NDBI Tahun 2000, 2010, 2020, dan 2025 .....	61
Gambar 4.11 Peta NDBI Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	62
Gambar 4.12 Grafik Perubahan Luas Terbangun dan Non Terbangun Pada Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang .....	63
Gambar 4.13 Bentuk Perkembangan Kawasan Perkotaan .....	65
Gambar 4.14 Nilai Perubahan Suhu Setiap Periode .....	67
Gambar 4.15 Peta LST di Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	67
Gambar 4.16 Peta UHI Kawasan Perkotaan Metropolitan Semarang.....	69
Gambar 4.17 Indikator dalam identifikasi kerentanan .....	71
Gambar 4.18 Diagram Risiko Bencana .....	71
Gambar 4.19 Peta Risiko Bencana Hidrometeorologi .....	72
Gambar 4.20 Peta Area Prioritas RTH .....	82
Gambar 4.21 Strategi penataan ruang Kawasan Perkotaan Metropolitan berdasarkan Peraturan Presiden No 60 Tahun 2022.....	83
Gambar 4.22 Posisi Penelitian terhadap Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah .....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Script Pengolahan NDBI.....	94
Lampiran 2 Script Pengolahan Urban Heat Island.....	96
Lampiran 3 Informasi dan Dokumentasi Survei Lapangan.....	104
Lampiran 4 Lembar Asistensi Seminar Hasil .....	125
Lampiran 5 Berita Acara Seminar Hasil .....	128
Lampiran 6 Lembar Asistensi dan Persetujuan .....	130
Lampiran 7 Berita Acara Sidang Akhir .....	133
Lampiran 8 Uji Turnitin .....	137