



MODEL PENGEMBANGAN KAWASAN PERUMAHAN BERBASIS KONSEP *GREEN BUILDING* (STUDI KASUS: KOTA BIMA)

MAS'UDDIN



ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Model Pengembangan Kawasan Perumahan Berbasis Konsep *Green building* (Studi Kasus: Kota Bima)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun, Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini,

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mas’uddin
P062190051



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

MAS'UDDIN, Model Pengembangan Kawasan Perumahan Berbasis Konsep *Green building* (Studi Kasus: Kota Bima). Dibimbing oleh LINA KARLINASARI, SETYO PERTIWI dan ERIZAL.

Salah satu fenomena yang muncul sebagai dampak dari urbanisasi dan perubahan tata guna lahan di perkotaan adalah *Urban Heat Island* (UHI), yaitu kondisi di mana suhu udara di pusat kota jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Fenomena ini disebabkan oleh akumulasi panas pada permukaan keras seperti beton dan aspal, serta rendahnya tutupan vegetasi dan ruang terbuka hijau. UHI tidak hanya menyebabkan peningkatan suhu mikroklimat di perkotaan, tetapi juga meningkatkan permintaan energi untuk pendinginan, memperburuk kualitas udara, serta menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan kenyamanan masyarakat.

Sebagai salah satu upaya untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan intensitas UHI di kawasan perkotaan, konsep *green building* atau bangunan hijau telah diakui secara luas sebagai strategi yang efektif dan berkelanjutan. *Green building* menekankan pada prinsip efisiensi energi, pengelolaan air yang bijaksana, kenyamanan termal, serta penggunaan material ramah lingkungan. Namun, implementasi *green building* di banyak kota di Indonesia, termasuk Kota Bima, masih menghadapi berbagai tantangan, terutama karena keterbatasan sistem penilaian yang adaptif dan sesuai dengan karakteristik lokal.

Menyadari pentingnya pendekatan kontekstual dalam pengembangan kawasan perumahan yang berkelanjutan dan resilient terhadap perubahan iklim, disertasi ini disusun dalam empat sub-penelitian yang saling terkait. Keempat penelitian ini difokuskan pada Kota Bima, yang dalam satu dekade terakhir mengalami peningkatan suhu permukaan, serta konversi lahan vegetasi dan sawah menjadi area terbangun. Melalui pendekatan multidisipliner dan integratif, disertasi ini bertujuan untuk menyusun landasan ilmiah dan praktis dalam merumuskan kebijakan pengembangan kawasan perumahan berbasis *green building* yang adaptif terhadap tantangan perubahan iklim dan fenomena UHI.

Hasil dari perumusan indikator kinerja utama (IKU) *green building* dengan pendekatan statistik multivariat, yaitu *Principal Component Analysis* (PCA), menunjukkan bahwa dari 39 indikator yang terdapat dalam sistem GREENSHIP untuk rumah tinggal, dilakukan reduksi dengan menggunakan metode *Biplot* untuk memilih indikator yang paling relevan dan berdampak signifikan terhadap efisiensi dan keberlanjutan bangunan untuk kawasan perumahan. Hasil dari analisis *Biplot* di peroleh sepuluh indikator utama yang paling representatif bagi kondisi lokal Kota Bima adalah: Meteran Air (MA), Alat Keluaran Hemat Air (AKHA), Sumber Energi Terbarukan (SET), Penanganan Air Limpasan Hujan (PALH), Kesesuaian Lokasi (KL), Pengkondisian Udara (PU), Kenyamanan Spasial (KS), Area Dasar Hijau (ADH), Piranti Rumah Tangga Hemat Energi (PRTHE), dan Pencahayaan Buatan (PB). Perumusan IKU ini menjadi dasar penting dalam menilai dan merancang bangunan hijau yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga terukur secara kuantitatif dan aplikatif.

Analisis fenomena UHI di Kota Bima menggunakan citra satelit Landsat 8 untuk periode tahun 2016, 2019, dan 2022 yang diperoleh melalui portal *Google*



Earth Engine menunjukkan bahwa pada tahun 2016 sekitar 31,97% dari luas wilayah Kota Bima terpapar UHI dengan nilai ambang batas 26,73 °C. Pada tahun 2019 area yang terdampak UHI meningkat menjadi 45,26% dengan ambang batas 29,57 °C. Pada tahun 2022 fenomena UHI semakin meluas mencakup 50,57% wilayah dengan ambang batas mencapai 31,21 °C. Peningkatan ini berkaitan erat dengan ekspansi lahan terbangun dan penurunan tutupan vegetasi. Fenomena ini juga menunjukkan perluasan spasial dari pusat kota menuju pinggiran, yang mencerminkan dampak urbanisasi yang cepat serta ketidakseimbangan ekologi yang semakin signifikan. Temuan ini menggarisbawahi perlunya pengelolaan ruang kota yang lebih baik dan perlindungan terhadap vegetasi untuk mengendalikan suhu mikroklimat perkotaan.

Konfigurasi lanskap dan efisiensi energi pada selubung bangunan sebagai strategi mitigasi terhadap UHI menunjukkan bahwa bahan bangunan, rasio jendela terhadap dinding jenis kaca, serta orientasi bangunan memiliki pengaruh signifikan terhadap perpindahan panas. Bangunan yang dirancang dengan material yang tepat, seperti bata merah berplester dan kaca insulatif, dapat memenuhi standar *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) yang ditetapkan dalam SNI 6389:2020. Hasil ini memberikan implikasi praktis bahwa strategi desain bangunan dapat menjadi alat mitigasi penting dalam upaya adaptasi terhadap perubahan iklim di wilayah perkotaan tropis.

Model pengembangan kawasan perumahan berbasis *green building* yang menggunakan pendekatan sistem dinamik menunjukkan bahwa, tanpa intervensi signifikan, Kota Bima akan menghadapi peningkatan fenomena UHI. Sebaliknya, skenario moderat dan optimis yang melibatkan penghijauan aktif serta restorasi kawasan perumahan menunjukkan hasil yang lebih baik dalam mendukung keberlanjutan kota. Model ini menyediakan alat bantu perencanaan berbasis ilmiah yang dapat diadopsi oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merencanakan pengembangan kawasan perumahan yang berkelanjutan.

Dengan mengintegrasikan analisis indikator bangunan, dinamika spasial UHI, dan model kebijakan sistem, disertasi ini menawarkan kerangka komprehensif yang dapat mendukung pembangunan kawasan perumahan yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan di daerah tropis. Pendekatan yang digunakan tidak hanya menjawab kebutuhan akademik dalam bidang ilmu lingkungan dan perencanaan kota, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pengambilan kebijakan pembangunan yang tangguh terhadap perubahan iklim di tingkat lokal.

Kata kunci: Bangunan hijau, indikator kinerja utama, konfigurasi lanskap, sistem dinamik, *urban heat island*.

SUMMARY

MAS'UDDIN, Housing Area Development Model Based on the Green Building Concept (Case Study: Bima City). Supervised by LINA KARLINASARI, SETYO PERTIWI and ERIZAL.

One of the phenomena that arises as a result of urbanization and changes in urban land use is *Urban Heat Island* (UHI), which is a condition where the air temperature in the city center is much higher than the surrounding area. This phenomenon is caused by the accumulation of heat on hard surfaces such as concrete and asphalt, as well as low vegetation cover and green open spaces. UHI not only causes an increase in microclimate temperatures in cities, but also increases energy demand for cooling, worsens air quality, and negatively impacts people's health and comfort.

As one of the efforts to reduce the impact of climate change and the intensity of UHI in urban areas, the concept of *green building* has been widely recognized as an effective and sustainable strategy. *Green building* emphasizes the principles of energy efficiency, prudent water management, thermal comfort, and the use of environmentally friendly materials. However, the implementation of *green building* in many cities in Indonesia, including Bima City, still faces various challenges, mainly due to the limitations of an adaptive assessment system that is in accordance with local characteristics.

Recognising the importance of contextual approaches in the development of sustainable residential areas that are resilient to climate change, this dissertation is structured in four interrelated sub-studies. These four studies are focused on Bima City, which in the last decade has experienced an increase in surface temperature, as well as the conversion of vegetation and rice fields into built-up areas. Through a multidisciplinary and integrative approach, this dissertation aims to lay a scientific and practical foundation in formulating green building-based residential area development policies that are adaptive to the challenges of climate change and the UHI phenomenon.

The results of the formulation of key performance indicators (KPIs) of green buildings with a multivariate statistical approach, namely Principal Component Analysis (PCA), show that of the 39 indicators contained in the GREENSHIP system for residential houses, reductions were made using the Biplot method to select the most relevant indicators that have a significant impact on the efficiency and sustainability of buildings for residential areas. The results of Biplot's analysis obtained the ten main indicators that are most representative of the local conditions of Bima City are: Water Meter (MA), Water Saving Output Device (AKHA), Renewable Energy Source (SET), Rainwater Run-off Handling (PALH), Location Suitability (KL), Air Conditioning (PU), Spatial Comfort (KS), Green Base Area (ADH), Energy Saving Household Appliances (PRTHE), and Artificial Lighting (PB). The formulation of this KPI is an important basis for assessing and designing green buildings that are not only environmentally friendly, but also quantitatively and applicatively measurable.

Analysis of the UHI phenomenon in Bima City using Landsat 8 satellite imagery for the periods of 2016, 2019, and 2022 obtained through the *Google Earth Engine* portal showed that in 2016, around 31.97% of the area of Bima City was

exposed to UHI with a threshold value of 26.73 °C. In 2019, the area affected by UHI increased to 45.26% with a threshold of 29.57 °C. In 2022, the UHI phenomenon is increasingly widespread, covering 50.57% of areas with a threshold of 31.21 °C. This increase is closely related to the expansion of built-up land and the decrease in vegetation cover. This phenomenon also shows the spatial expansion from urban centers to the suburbs, reflecting the impact of rapid urbanization as well as increasingly significant ecological imbalances. These findings underscore the need for better management of urban spaces and protection of vegetation to control urban microclimate temperatures.

Landscape configuration and energy efficiency in the building envelope as a mitigation strategy for UHI show that building materials, window to glass wall ratio, and building orientation have a significant influence on heat transfer. Buildings designed with the right materials, such as red plastered bricks and insulating glass, can meet the *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) standards set in SNI 6389:2020. These results provide practical implications that building design strategies can be an important mitigation tool in climate change adaptation efforts in tropical urban areas.

The green building-based residential area development model that uses a dynamic system approach shows that, without significant intervention, Bima City will face an increase in the UHI phenomenon. In contrast, moderate and optimistic scenarios involving active greening and restoration of residential areas show better outcomes in supporting urban sustainability. This model provides a science-based planning tool that can be adopted by local governments and stakeholders in planning sustainable residential development.

By integrating the analysis of building indicators, UHI spatial dynamics, and systems policy models, this dissertation offers a comprehensive framework that can support the development of adaptive, efficient, and sustainable residential areas in the tropics. The approach used not only addresses academic needs in the field of environmental science and urban planning, but also makes a tangible contribution to resilient development policy making against climate change at the local level.

Keywords: Green buildings, key performance indicators, landscape configuration, dynamic systems, urban heat island.

MODEL PENGEMBANGAN KAWASAN PERUMAHAN BERBASIS KONSEP *GREEN BUILDING* (STUDI KASUS: KOTA BIMA)

MAS'UDDIN

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan
Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, M.Eng
- 2 Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, M.Eng
- 2 Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.

Judul Disertasi : Model Pengembangan Kawasan Perumahan Berbasis Konsep
Green building (Studi Kasus: Kota Bima)

Nama : Mas'uddin
NIM : P062190051

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Lina Karlinasari, S. Hut, M.Sc.F



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M. Agr



Pembimbing 3:
Dr. Ir. Erizal, M. Agr



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU
NIP. 19621201 198703 1 002

Dekan Sekolah Pasca Sarjana:
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc. F.Trop
NIP. 19700329 19960 8 100

Tanggal Ujian: 29 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Alhamdulillah syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2022 sampai bulan Februari 2024 ini ialah, dengan judul “Model Pengembangan Kawasan Berbasis Konsep *Green building* (Studi Kasus: Kota Bima)”. Penyusunan Disertasi disusun dengan memperhatikan arahan dari ketua dan anggota komisi pembimbing, masukan dari para penguji saat ujian kualifikasi lisan, sidang komisi serta saran-saran dari pihak lain guna penyempurnaan Disertasi ini, Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Komisi Pembimbing. Prof. Dr. Lina Karlinasari, S. Hut. M.Sc.F, Prof. Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M. Agr, dan Bapak Dr. Ir. Erizal, M.Agr atas bimbingan, arahan, motivasi dan dukungannya.
2. Tim Penguji Luar komisi pembimbing Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, M.Eng, Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.
3. Ketua Program Studi S3 PSL Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU, serta jajaran bagian akademis Sekolah Pascasarjana IPB atas semua bantuan saat penulis menempuh studi S3.
4. Pemerintah Kota Bima.
5. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada kedua orang tua M.Ali Arsyad dan Aminah, ibu bapak mertua H. Sukri dan Aisa, dan seluruh keluarga besar atas doa dan dukungan moril yang selalu diberikan. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada istri dan anak tercinta atas kesabaran, curahan kasih sayang dan pengertiannya.
6. Teman-teman mahasiswa program studi S3 PSL angkatan 2019
7. Sahabat yang berjuang bersama di Perpustakaan LSI IPB dan bantuan seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga karya ilmiah ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Bogor, Agustus 2025

Mas'uddin



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kerangka Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Kebaruan (<i>novelty</i>)	6
1.7 Ruang Lingkup Penelitian	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Defenisi <i>Green building</i>	9
2.2 Indikator <i>Green building</i> (GB)	9
2.3 Konsep <i>Green Bulding</i> (GB)	10
2.4 <i>Urban Heat Island</i> (UHI)	12
2.5 Selubung Bangunan	13
2.6 Kawasan Perumahan	17
2.7 Sistem Dinamik	18
III METODE	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Rancangan Penelitian	21
IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	25
4.1 Pemerintahan	25
4.2 Kependudukan	25
4.3 Suhu Iklim	26
4.4 Jumlah Rumah Tangga di Kota Bima	27
4.5 Kepadatan Bangunan	28
4.6 Statistik Rumah Tangga di Kota Bima	29
4.7 Kepemilikan Rumah Tangga Kota Bima	30
4.8 Material Atap Bangunan Kota Bima	30
4.9 Material Dinding Bangunan Kota Bima	31
4.10 Infrastruktur	32
4.11 Energi Listrik	33
V MEYUSUN INDIKATOR KINERJA UTAMA <i>GREEN BUILDING</i> DALAM PENGEMBANGAN KAWASAN PERUMAHAN	35
5.1 Abstrak	35
5.2 Pendahuluan	35
5.3 Metode	37
5.4 Hasil dan Pembahasan	39



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

5.4.1	Analisis Komponen Utama	39
5.4.2	Elemen dasar dalam <i>scree plot</i>	40
5.4.3	Analisis Biplot PCA	41
5.5	Kesimpulan	43
VI MENGANALISIS KONDISI EKSISTING BIOFISIK LINGKUNGAN TERHADAP PENINGKATAN <i>URBAN HEAT ISLAND</i> DI KOTA BIMA		45
6.1	Abstrak	45
6.2	Pendahuluan	45
6.3	Metode	46
6.4	Hasil dan Pembahasan	51
6.4.1	Uraian studi LST, NDVI, dan NDBI	53
6.4.2	Hubungan antara LST, NDVI dan NDBI	59
6.4.3	Klasifikasi tutupan lahan	60
6.4.4	Suhu permukaan dan kelas tutupan lahan	61
6.4.5	Deteksi <i>Urban heat island</i> (UHI)	62
6.5	Kesimpulan	67
VII KONFIGURASI LANSKAP DAN EFISIENSI ENERGI SELUBUNG BANGUNAN UNTUK MITIGASI PULAU PANAS PERKOTAAN DI KOTA BIMA		68
7.1	Abstrak	68
7.2	Pendahuluan	68
7.3	Metode	70
7.3.1	Analisis <i>Land Surface Temperature</i> (LST)	70
7.3.2	Analisis perpindahan panas pada bangunan	71
7.4	Hasil dan Pembahasan	73
7.4.1	Kondisi Konfigurasi lanskap Kawasan Perumahan Permata Raya Santi	73
7.4.2	Analisis perpindahan panas pada dinding bangunan	76
7.4.3	Hubungan bangunan dan fenomena UHI	79
7.5	Kesimpulan	81
VIII MODEL PENGEMBANGAN KAWASAN PERUMAHAN BERBASIS KONSEP <i>GREEN BUILDING</i> DI KOTA BIMA		82
8.1	Abstrak	82
8.2	Pendahuluan	82
8.3	Metode	83
8.4	Hasil dan pembahasan	86
8.4.1	Sub model penduduk	86
8.4.2	Sub model tutupan lahan	87
8.4.3	Sub model UHI	91
8.5	Kesimpulan	98
IX PEMBAHASAN UMUM		99
X SIMPULAN DAN SARAN		101
10.1	Simpulan	101
10.2	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA		103
RIWAYAT HIDUP		118

DAFTAR TABEL

1	Literatur review penelitian terdahulu	6
2	Indikator <i>green building</i>	9
3	Nilai absorptansi radiasi matahari untuk dinding luar	15
4	Nilai absorptansi radiasi matahari untuk dinding luar dan atap	15
5	Beda temperatur ekuivalen untuk dinding	16
6	Faktor radiasi matahari ($SF. W/m^2$) untuk berbagai orientasi	16
7	Jenis dan sumber data penelitian	22
8	Pencapaian tujuan penelitian	23
9	Nama dan luas administrasi Kecamatan di Kota Bima	25
10	Pertumbuhan dan kepadatan penduduk di Kota Bima	26
11	Jumlah rumah per Kecamatan 2022-2023	28
12	Luas dan kepadatan bangunan per Kecamatan 2022	29
13	Panjang jalan dan jenis permukaan di Kota Bima (km) pada 2021–2023	33
14	Indikator <i>green building</i>	37
15	Jumlah indikator <i>green building</i> terpilih	43
16	Perubahan luas LST di Kota Bima tahun 2016, 2019 dan 2022	52
17	Perubahan luas NDVI ,2016, 2019, dan 2022	55
18	Perubahan luas NDBI	57
19	Uji akurasi tutupan lahan Kota Bima tahun 2016, 2019, dan 2022	61
20	Ambang batas UHI 2016, 2019, dan 2022	63
21	Fenomena UHI di Kota Bima berdasarkan LST 2016	64
22	Fenomena UHI di Kota Bima berdasarkan LST 2019	65
23	Fenomena UHI di Kota Bima berdasarkan LST 2022	66
24	Kelas <i>Land Surface Temperature</i> (LST).	74
25	Kelas <i>Normalized Difference Vegetasi Indeks</i> (NDVI)	75
26	Kelas <i>Normalized Difference Built-up Index</i> (NDBI)	76
27	Nilai perpindahan panas konduksi bata merah bangunan rumah R1 dan rumah R2	76
28	Nilai perpindahan panas konduksi Penetrasi kaca	77
29	Nilai perpindahan panas radiasi konduksi kaca	77
30	Nilai OTTV total bangunan R1 dan R2	78
31	<i>Stakeholder</i> dan kebutuhannya	84
32	Validasi penduduk	87
33	Simulasi sub-model tutupan lahan	88
34	Validasi tutupan lahan terbangun	90
35	Validasi tutupan lahan terbuka	90
36	Simulasi sub-model UHI	91
37	Validasi UHI lahan terbangun	93
38	Validasi UHI lahan terbuka	93
39	Validasi UHI Kota Bima	93
40	Skenario UHI Kota Bima	94

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka penelitian	4
2	Diagram skema batas, masukan dan keluaran untuk <i>green building</i> dan iklim mikro (He 2019)	13
3	Pengertian sistem (Marimin dan Maghfiroh 2013)	19
4	Contoh <i>causal loop</i> diagram pembangunan <i>green building</i> (Wang <i>et al.</i> 2018)	19
5	Metode sistem dinamik (Soesilo 2007)	20
6	Peta lokasi penelitian	21
7	Jumlah penduduk (DKPS 2022)	26
8	Suhu rata-rata minimum dan maksimum Kota Bima (BPS 2022)	27
9	Persentase rumah tangga Kota Bima (BPS 2022)	29
10	Persentase kepemilikan rumah tangga Kota Bima (BPS 2022)	30
11	Persentase penggunaan material atap bangunan Kota Bima (BPS 2022)	31
12	Persentase penggunaan material dinding bangunan Kota Bima	32
13	Jumlah pelanggan listrik Kota Bima (BPS 2022)	33
14	Persentase pemakaian energi listrik berdasarkan pelanggan (BPS 2022)	34
15	Jumlah kWh terpakai berdasarkan pelanggan	34
16	Bagan alur Prinsip Componen Analysis (PCA)	37
17	Tampilan matriks korelasi	40
18	Grafik <i>scree plot</i>	41
19	Grafik biplot indikator <i>green building</i>	42
20	Proses pengolahan data spasial	47
21	LST, NDVI, NDBI dan tutupan lahan 2016	54
22	LST, NDVI, NDBI dan tutupan lahan 2019	56
23	LST, NDVI, NDBI dan tutupan lahan 2022	58
24	Grafik korelasi LST, NDVI dan NDBI 2016, 2019, dan 2022	59
25	Perubahan tutupan lahan 2016-2019 dan 2019-2022	60
26	Luas LST tutupan lahan di Kota Bima 2016, 2019 dan 2022	61
27	Luas UHI 2016, 2019, dan 2022	63
28	UHI 2016	64
29	UHI 2019	65
30	UHI 2022	66
31	Lokasi kawasan perumahan Permata Raya Santi	70
32	Bangunan eksisting	72
33	<i>Handheld infrared thermal imager thermometer USB thermal imager camera</i>	72
34	Kelas <i>Land Surface Temperature (LST)</i>	73
35	Kelas <i>Normalized Difference Vegetasi Indeks (NDVI)</i>	74
36	Kelas <i>Normalized Difference Built-up Index (NDBI)</i>	75
37	Komponen selubung yang berkontribusi terhadap OTTV R1	78
38	Komponen selubung yang berkontribusi terhadap OTTV R2	79
39	OTTV dan faktor radiasi matahari	79
40	Nilai albedo pada dinding bangunan	80
41	CLD Lingkungan	85
42	Variabel yang berdampak pada kinerja sistem	86

43	Sub model penduduk	87
44	<i>Stock flow diagram</i> sub model lingkungan	88
45	Sub-model tutupan lahan	89
46	Simulasi sub-model UHI	92
47	Prediksi UHI Kota Bima berdasarkan skenario	95

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil tabulasi data kuesioner responden	111
2	Data kuesioner responden penelitian	113
3	Peta LST, NDVI, dan NDBI Kota Bima	114





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.