



INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**MODEL DINAMIS PENGELOLAAN RUANG PESISIR
BERBASIS KONSERVASI DI TEPIAN *MEGACITY* JAKARTA
(STUDI KASUS DI GUGUSAN PULAU TIDUNG)**

DISERTASI

**IMAM FITRIANTO
P0602222027**

**SEKOLAH PASCASARJANA
ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN
LINGKUNGAN
BOGOR
2026**

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi di Tepian *Megacity* Jakarta (Studi Kasus di Gugusan Pulau Tidung)” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar doktor pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Karya ini 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.

Dalam penyusunan karya ini, saya menggunakan bantuan kecerdasan buatan *ChatGPT (OpenAI)* terutama untuk membantu penyuntingan bahasa, peringkasan informasi, serta pengembangan visualisasi awal. Setelah menggunakan alat tersebut, saya meninjau dan menyunting kembali konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas seluruh isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Oktober 2026

Imam Fitrianto
NIM P0602222027

© Hak Cipta milik IPB, 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



SOROTAN

IMAM FITRIANTO. Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi di Tepian *Megacity* Jakarta (Studi Kasus di Gugusan Pulau Tidung). Dibimbing oleh DIETRICH G. BENGEN, FERY KURNIAWAN, dan YUDI WAHYUDIN.

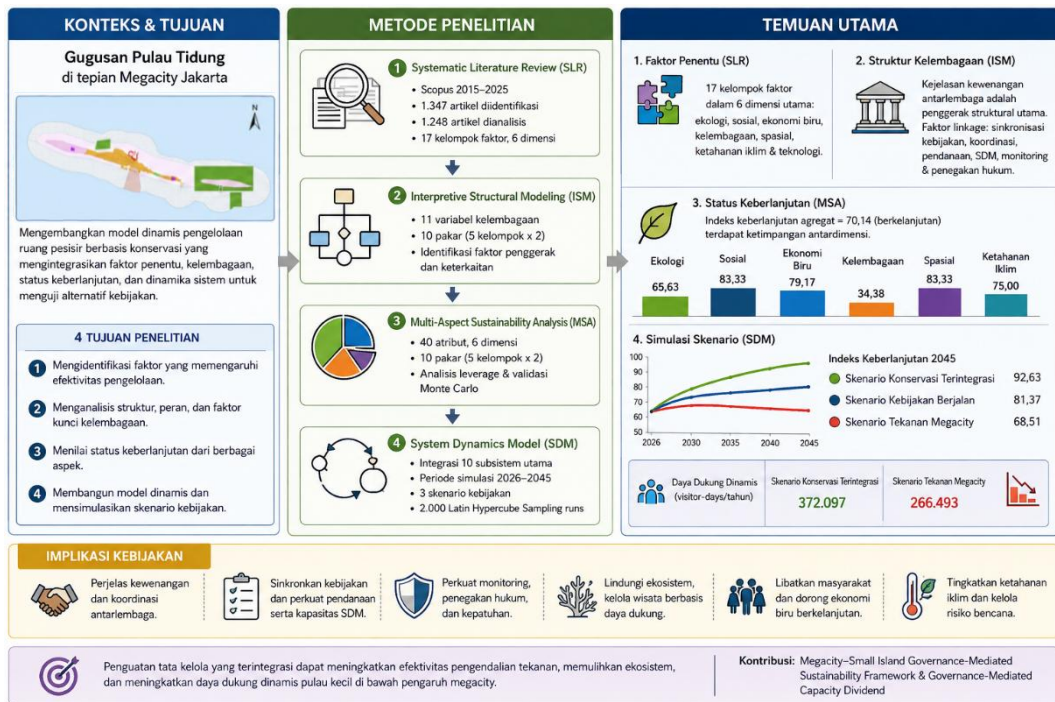
1. Mengembangkan model dinamis pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi di Gugusan Pulau Tidung.
2. Kajian literatur, pemodelan kelembagaan, analisis keberlanjutan, dan sistem dinamik digunakan.
3. Kejelasan kewenangan menjadi penggerak utama; kelembagaan menjadi dimensi terlemah (34,38).
4. Konservasi terintegrasi meningkatkan indeks keberlanjutan menjadi 92,63 pada tahun 2045.
5. Konsep *Governance-Mediated Capacity Dividend* menjelaskan daya dukung meningkat melalui tata kelola.

HIGHLIGHTS

IMAM FITRIANTO. *A Dynamic Model of Conservation-Based Coastal Spatial Management in the Jakarta Megacity Coastal Fringe: A Case Study of the Tidung Islands Cluster. Supervised by DIETRICH G. BENGEN, FERY KURNIAWAN, and YUDI WAHYUDIN.*

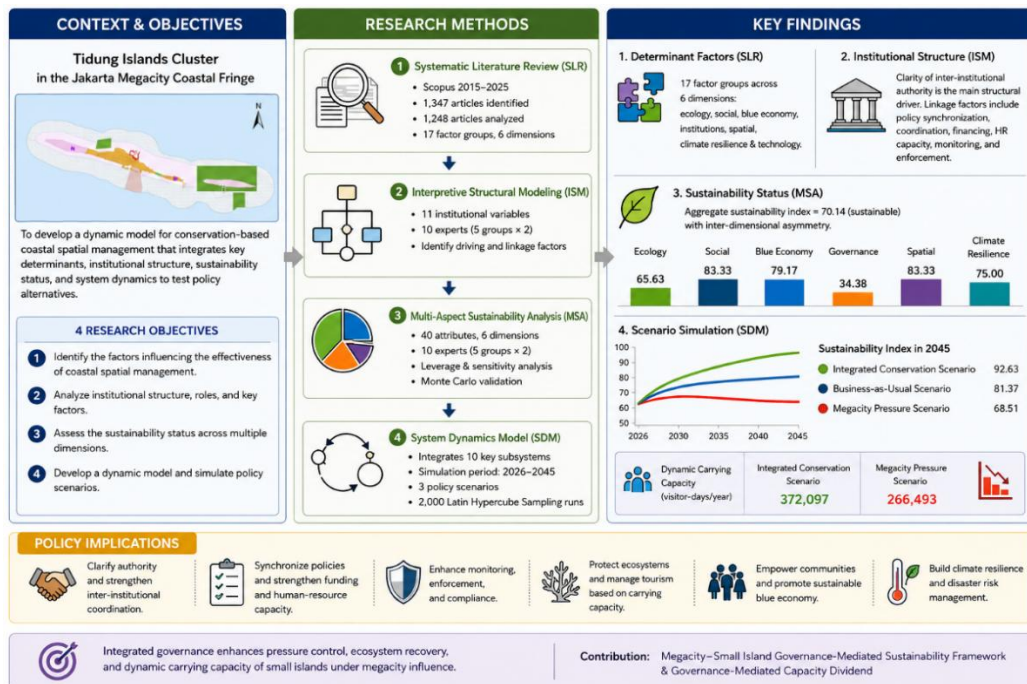
1. *Develops a dynamic model for conservation-based coastal spatial management in the Tidung Islands.*
2. *Literature review, institutional modeling, sustainability analysis, and system dynamics are applied.*
3. *Clear authority is the main driver, while governance records the lowest score at 34.38.*
4. *Integrated conservation raises the sustainability index to 92.63 by 2045.*
5. *Governance-Mediated Capacity Dividend explains how governance can increase carrying capacity.*

RINGKASAN VISUAL



Model Dinamis Ruang Pesisir Pulau Tidung

VISUAL SUMMARY



Dynamic Conservation Model for Tidung Island



RINGKASAN

IMAM FITRIANTO. Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi di Tepian *Megacity* Jakarta (Studi Kasus di Gugusan Pulau Tidung). Dibimbing oleh DIETRIECH G. BENGEN, FERY KURNIAWAN, dan YUDI WAHYUDIN.

Gugusan Pulau Tidung merupakan sistem sosial-ekologi pulau kecil yang berinteraksi langsung dengan *megacity* Jakarta. Kedekatan tersebut memberikan peluang berupa akses pasar, konektivitas, infrastruktur, dan aktivitas ekonomi, tetapi sekaligus meningkatkan tekanan wisata, pencemaran, kebutuhan ruang, dan kompleksitas tata kelola. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model dinamis pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi yang mengintegrasikan faktor penentu, struktur kelembagaan, status keberlanjutan, dan dinamika sistem sebagai dasar pengujian alternatif kebijakan.

Penelitian menggunakan rancangan sekuensial-integratif dalam empat tahap, yaitu *systematic literature review* publikasi Scopus 2015–2025, *Interpretive Structural Modeling* terhadap sebelas variabel kelembagaan berdasarkan penilaian sepuluh pakar, *Multi-Aspect Sustainability Analysis* terhadap 40 atribut dalam enam dimensi, serta model sistem dinamik periode 2026–2045. Model mengintegrasikan tekanan *megacity*, ekologi, tata kelola, masyarakat, ekonomi biru, ruang dan infrastruktur, ketahanan iklim, daya dukung, serta pariwisata, kemudian diuji melalui tiga skenario dan 2.000 *Latin Hypercube Sampling runs*.

Hasil penelitian mengidentifikasi 17 kelompok faktor yang memengaruhi efektivitas pengelolaan. Analisis kelembagaan menunjukkan bahwa kejelasan pembagian kewenangan antarlembaga merupakan penggerak struktural utama, sedangkan komitmen politik, sinkronisasi kebijakan, koordinasi, pendanaan, kapasitas sumber daya manusia, serta monitoring dan penegakan hukum menjadi faktor *linkage*. Indeks keberlanjutan agregat sebesar 70,14 tergolong berkelanjutan, tetapi menunjukkan *sustainability asymmetry*. Dimensi sosial dan spasial masing-masing bernilai 83,33, ekonomi biru 79,17, ketahanan iklim 75,00, dan ekologi 65,63, sedangkan kelembagaan hanya 34,38. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tata kelola merupakan faktor pembatas utama keberlanjutan.

Simulasi menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan tahun 2045 mencapai 81,37 pada skenario kebijakan berjalan, 68,51 pada skenario tekanan *megacity*, dan 92,63 pada skenario konservasi terintegrasi. Pada skenario konservasi terintegrasi, indeks tata kelola mencapai 94,18 dan ekologi 89,57. *Dynamic carrying capacity* meningkat menjadi 372.097 *visitor-days* per tahun dengan *tourism pressure* 0,374, sedangkan pada skenario tekanan *megacity* daya dukung menurun menjadi 266.493 *visitor-days* dan *tourism pressure* meningkat menjadi 1,106. Peringkat skenario tetap stabil pada analisis ketidakpastian dan reformasi tata kelola menjadi parameter yang paling sensitif.

Kebaruan penelitian terletak pada arsitektur integrasi empiris yang dapat ditelusuri dari bukti literatur, struktur kelembagaan, diagnosis keberlanjutan, hingga simulasi kebijakan. Penelitian ini mengusulkan *Megacity–Small Island Governance-Mediated Sustainability Framework* dan konsep *Governance-Mediated Capacity Dividend*, yaitu mekanisme ketika penguatan tata kelola meningkatkan efektivitas pengendalian tekanan dan pemulihan sistem sehingga



daya dukung dinamis meningkat. Temuan ini memperluas daya dukung dari batas yang relatif statis menjadi kapasitas yang berubah mengikuti kondisi sosial-ekologi dan kualitas tata kelola. Implikasi utamanya adalah penguatan kewenangan dan koordinasi perlu dilaksanakan bersama pengendalian limbah, perlindungan habitat, pengelolaan wisata berbasis daya dukung, pemberdayaan masyarakat, pembiayaan konservasi, dan peningkatan ketahanan iklim. Model digunakan sebagai laboratorium kebijakan adaptif, bukan sebagai proyeksi deterministik kondisi tahun 2045.

Kata kunci: daya dukung dinamis; *megacity*; pengelolaan ruang pesisir; pulau kecil; tata kelola adaptif.

- 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.



SUMMARY

IMAM FITRIANTO. *A Dynamic Model of Conservation-Based Coastal Spatial Management in the Jakarta Megacity Coastal Fringe: A Case Study of the Tidung Islands Cluster*. Supervised by DIETRICH G. BENGEN, FERY KURNIAWAN, and YUDI WAHYUDIN.

The Tidung Islands Cluster is a small-island social-ecological system directly connected to the Jakarta megacity. This proximity provides market access, connectivity, infrastructure, and economic opportunities, while simultaneously increasing tourism pressure, pollution, spatial demand, and governance complexity. This study aimed to develop a dynamic model of conservation-based coastal spatial management integrating management determinants, institutional structure, sustainability status, and temporal system dynamics as a basis for testing policy alternatives.

The study employed a sequential-integrative design comprising a systematic literature review of Scopus publications from 2015–2025, Interpretive Structural Modeling of eleven institutional variables based on assessments by ten experts, Multi-Aspect Sustainability Analysis of 40 attributes across six dimensions, and a system dynamics model for 2026–2045. The model integrated megacity pressures, ecology, governance, community capacity, blue economy, spatial and infrastructure capacity, climate resilience, carrying capacity, and tourism. Three scenarios were tested, together with 2,000 Latin Hypercube Sampling runs.

The results identified 17 factor groups influencing management effectiveness. Clarity of inter-institutional authority emerged as the main structural driver, while political commitment, policy synchronization, coordination, financing, human-resource capacity, monitoring, and enforcement formed critical linkage factors. The aggregate sustainability index was 70.14, classified as sustainable but characterized by substantial sustainability asymmetry. Social and spatial dimensions each scored 83.33, blue economy 79.17, climate resilience 75.00, ecology 65.63, and governance only 34.38, indicating governance as the primary sustainability bottleneck.

By 2045, the sustainability index reached 81.37 under current policy, 68.51 under megacity pressure, and 92.63 under integrated conservation. Under integrated conservation, governance increased to 94.18 and ecology to 89.57. Dynamic carrying capacity increased to 372,097 visitor-days per year with tourism pressure of 0.374, while under megacity pressure carrying capacity declined to 266,493 visitor-days and tourism pressure increased to 1.106. Scenario rankings remained stable under uncertainty analysis, with governance reform emerging as the most sensitive parameter.

The novelty of this study lies in a traceable empirical integration architecture linking literature-based evidence, institutional structure, sustainability diagnosis, and policy simulation. The study proposes a Megacity–Small Island Governance-Mediated Sustainability Framework and the concept of Governance-Mediated Capacity Dividend, describing how stronger governance improves pressure control and system recovery, thereby increasing dynamic carrying capacity. This extends carrying capacity from a relatively static limit to a dynamic property shaped by social-ecological conditions and governance quality. The main

implication is that institutional strengthening should proceed together with pollution control, habitat protection, carrying-capacity-based tourism management, community empowerment, conservation financing, and climate resilience. The model is intended as an adaptive policy laboratory rather than a deterministic forecast of conditions in 2045.

Keywords: adaptive governance; coastal spatial management; dynamic carrying capacity; megacity; small islands.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@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. Yonvitner, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Ahmad Aris, SP., M.Si.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1. Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Ahmad Aris, SP., M.Si.

Judul Disertasi : Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis
Konservasi di Tepian *Megacity* Jakarta (Studi Kasus di
Gugusan Pulau Tidung)
Nama : Imam Fitrianto
NIM : P0602222027

Disetujui oleh

Pembimbing 1
Prof. Dr. Ir. Dietrich G. Bengen, DEA.
NIP 195901051983121001



Pembimbing 2
Dr. Fery Kurniawan, S.Kel., M.Si.
NIP 198403292019031004



Pembimbing 3
Dr. Yudi Wahyudin, S.Pi., M.Si.
NIDN 0413037401

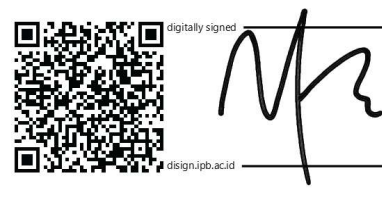


Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc.F.Trop.
NIP 197311261998022001



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc.
NIP 196607281991031002



Tanggal Ujian Tertutup : 25 September 2026 Tanggal Lulus :
Tanggal Sidang Promosi : 16 Oktober 2026
Tanggal Pengesahan Disertasi: 19 Oktober 2026



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun disertasi yang berjudul “Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi di Tepian *Megacity* Jakarta (Studi Kasus di Gugusan Pulau Tidung)”.

Penulis ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dietrich G. Bengen, DEA., Dr. Fery Kurniawan, S.Kel., M.Si., dan Dr. Yudi Wahyudin, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing yang telah mengarahkan penelitian disertasi ini sehingga lebih sistematis dan terarah. Terima kasih juga kepada penguji disertasi, Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi., M.Si. dan Dr. Ahmad Aris, SP., M.Si. yang telah memperkaya dalam memberi masukan penyempurnaan hasil kajian Disertasi ini.

Disamping itu, penulis berterima kasih kepada Ir. Suharini Eliawati, M.Si., Asisten Perekonomian dan Keuangan Sekda Provinsi DKI Jakarta, Dr. drh. Hasudungan A. Sidabalok, M.Si., Kepala Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta segenap pegawai Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta, yang telah membantu dalam kelancaran studi. Ungkapan terima kasih sebesar-besarnya juga disampaikan kepada Ayah Prof. Dr. Ir. M. Syamsul Maarif, M.Eng., Ibu Eka Budi Rahayu, Istri Risnaniyah dan anak-anak (Firaz Abryal Zaffrano dan Lashira Ararinda Fitrianto) serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya.

Bogor, Oktober 2026

Imam Fitrianto

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan Penelitian	6
I.4 Kerangka Pemikiran	6
I.5 Manfaat Penelitian	8
I.5.1 Manfaat Teoritis	9
I.5.2 Manfaat Praktis	9
I.5.3 Manfaat Sosial	9
I.6 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	10
II TINJAUAN PUSTAKA	16
II.1 Pulau Kecil sebagai Sistem Sosial-Ekologi di Tepian <i>Megacity</i>	16
II.1.1 Karakteristik Sistem Pulau Kecil	16
II.1.2 Antarmuka <i>Megacity</i> dan Pulau Kecil	17
II.1.3 Bukti Empiris pada Teluk Jakarta dan Gugusan Pulau Tidung	18
II.2 Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi	20
II.2.1 Integrasi Pengelolaan Pesisir dan Pendekatan Berbasis Ekosistem	20
II.2.2 <i>Marine Spatial Planning</i> dan Pengelolaan Konflik Pemanfaatan	20
II.2.3 Kawasan Konservasi, OECM, dan Efektivitas Pengelolaan	21
II.3 Ekosistem Pesisir, Daya Dukung, dan Jasa Ekosistem	22
II.3.1 Konektivitas Fungsi Ekosistem Pesisir	22
II.3.2 Daya Dukung sebagai Batas Pengelolaan	22
II.3.3 Jasa Ekosistem dan Nilai dalam Pengambilan Keputusan	23
II.4 Dimensi Sosial-Ekonomi, Ketergantungan, dan Resiliensi Masyarakat	25
II.4.1 Ketergantungan Sumber Daya dan Kerentanan Penghidupan	25
II.4.2 Pariwisata, Kesejahteraan, dan <i>Trade-Off</i> Konservasi	26
II.4.3 Resiliensi Sosial-Ekonomi dan Diversifikasi	26
II.5 Tata Kelola dan Kelembagaan Pengelolaan Pesisir	27
II.5.1 Kelembagaan sebagai Mekanisme Pengendali Sistem	27
II.5.2 Tata Kelola Kolaboratif, Multilevel, dan Adaptif	28
II.5.3 <i>Interpretive Structural Modeling</i> untuk Menstrukturkan Hubungan Kelembagaan	28
II.6 Penilaian Keberlanjutan Multiaspek	29
II.6.1 Keberlanjutan sebagai Kondisi Multidimensi	29
II.6.2 Multi-Aspect Sustainability Analysis sebagai Diagnosis dan identifikasi Leverage	29
II.6.3 Validitas Interpretasi Indeks Keberlanjutan	30
II.7 Sistem Dinamik untuk Pengelolaan Ruang Pesisir	30

II.7.1 Berpikir Sistem, Umpan Balik, dan Perilaku Temporal	30
II.7.2 Sistem Dinamik dan Partisipasi Pemangku Kepentingan	30
II.7.3 Pemodelan Dinamis dalam <i>Marine Spatial Planning</i> dan Evaluasi Kebijakan	31
II.7.4 Validasi, Sensitivitas, dan Batas Interpretasi Model	31
II.8 Sintesis Landasan Teoretis dan Posisi Penelitian	32
III METODOLOGI PENELITIAN	36
III.1 Tempat, Waktu, dan Batas Analisis Penelitian	36
III.1.1 Lokasi Penelitian	36
III.1.2 Waktu Penelitian dan Horizon Analisis	38
III.2 Pendekatan dan Rancangan Penelitian	38
III.2.1 Pendekatan Sistem Sosial-Ekologi dan Multi-Metode	38
III.2.2 Matriks Tujuan, Metode, dan Keluaran	40
III.2.3 Jenis Data, Unit Analisis, dan Sumber Data	41
III.3 Pemilihan Pakar dan Prosedur Elicitation	43
III.3.1 Komposisi Panel Pakar	43
III.3.2 Prinsip Elicitation dan Pengurangan Bias	43
III.4 Tahap 1: <i>Systematic Literature Review</i> untuk Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi	44
III.5 Tahap 2: <i>Interpretive Structural Modeling</i> untuk Analisis Kelembagaan	44
III.5.1 Pertanyaan Kontekstual dan Penyusunan SSIM	45
III.5.2 <i>Reachability Matrix</i> , Transitivitas, dan Klasifikasi <i>Driver-Dependence</i>	45
III.5.3 <i>Level Partitioning</i> dan Interpretasi Hierarki	46
III.6 Tahap 3: <i>Multi-Aspect Sustainability Analysis</i> untuk Analisis Status Keberlanjutan	47
III.6.1 Kerangka MSA dan Penetapan Atribut	47
III.6.2 Skoring Berbasis <i>Anchor</i> dan Sintesis Bukti	47
III.6.3 Perhitungan Indeks, Status, dan <i>Leverage</i>	47
III.7 Tahap 4: Sistem Dinamik untuk Rancang Bangun Model Dinamis Pengelolaan Ruang Pesisir Berbasis Konservasi di Pulau Kecil di Provinsi DKI Jakarta	49
III.7.1 Penyusunan <i>Causal Loop Diagram</i> (CLD) dan Hipotesis Dinamis	49
III.7.2 Konversi CLD menjadi <i>Stock-Flow Model</i>	49
III.7.3 Parameterisasi, Kalibrasi, dan Pengelolaan Asumsi	50
III.7.4 Skenario Kebijakan	50
III.7.5 Verifikasi, Validasi, dan Sensitivitas Model	50

IV FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI EFEKTIVITAS PENGELOLAAN RUANG PESISIR BERBASIS KONSERVASI DI KAWASAN MEGACITY JAKARTA

IV.1 Abstrak	51
IV.2 Pendahuluan	51
IV.3 Metode <i>Systematic Literature Review</i>	52
IV.3.1 Desain Kajian dan Unit Analisis	52

IV.3.2 Sumber Data dan Strategi Pencarian	52
IV.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	53
IV.3.4 Tahapan Seleksi dan Penilaian Relevansi	54
IV.3.5 Ekstraksi, Koding, dan Sintesis	56
IV.4 Hasil	56
IV.4.1 Karakteristik Korpus Artikel Inti	56
IV.4.2 Sintesis Faktor Ekologi dan Daya Dukung	57
IV.4.3 Sintesis Faktor Sosial dan Kapasitas Masyarakat	58
IV.4.4 Sintesis Faktor Ekonomi Biru dan Pariwisata Berkelanjutan	58
IV.4.5 Sintesis Faktor Kelembagaan dan Tata Kelola Multi-Level	59
IV.4.6 Sintesis Faktor Spasial, Infrastruktur, Konektivitas, Iklim, dan Teknologi	60
IV.4.7 Kelompok Faktor Hasil Koding	60
IV.5 Pembahasan	62
IV.5.1 Arsitektur Faktor Efektivitas Pengelolaan	62
IV.5.2 Kekhususan Pulau Kecil di Tepian <i>Megacity</i> Jakarta	63
IV.5.3 Kesenjangan Ilmiah dan Kontribusi Penelitian	63
IV.6 Derivasi Hasil SLR untuk Tahap Penelitian Berikutnya	63
IV.6.1 Calon Variabel untuk Analisis ISM	63
IV.6.2 Calon Atribut untuk Analisis MSA	65
IV.7 Keterbatasan Kajian	66
IV.8 Simpulan	67
V MODEL KELEMBAGAAN PENGELOLAAN RUANG PESISIR BERBASIS KONSERVASI DI KAWASAN METROPOLITAN JAKARTA	68
V.1 Abstrak	68
V.2 Pendahuluan	68
V.3 Metode Penelitian	70
V.3.1 Waktu dan Tempat	70
V.3.2 Analisis Interpretive Structural Modeling (ISM)	71
V.4 Hasil dan Pembahasan	71
V.5 Simpulan	81
VI STATUS KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN RUANG PESISIR BERBASIS KONSERVASI DI KAWASAN METROPOLITAN JAKARTA	82
VI.1 Abstrak	82
VI.2 Pendahuluan	82
VI.3 Landasan Teori dan Kerangka Analisis	83
VI.3.1 Keberlanjutan sebagai Sifat Sistem Sosial-Ekologi	83
VI.3.2 Keberlanjutan, Kompensasi, dan Indikator Komposit	84
VI.3.3 Tata Kelola Adaptif dan Multi-Level sebagai <i>Enabling Condition</i>	84
VI.3.4 Daya Dukung, Konektivitas Metropolitan, dan Risiko Kumulatif	85
VI.4 Metode Multiaspect Sustainability Analysis	86
VI.4.1 Desain Penelitian, Unit Analisis, dan Periode Pengumpulan Data	86

VI.4.2 Derivasi Atribut	87
VI.4.3 Panel Pakar, Triangulasi Bukti, dan Penetapan Skor	87
VI.4.4 Perhitungan Indeks dan Klasifikasi Status	88
VI.4.5 <i>Leverage</i> , Sensitivitas Agregasi, dan <i>Random Iteration</i>	88
VI.5 Hasil	89
VI.5.1 Skor Aktual 40 Atribut	89
VI.5.2 Profil Keberlanjutan Enam Dimensi	92
VI.5.3 Ekologi dan Daya Dukung Pesisir	93
VI.5.4 Sosial, Demografi, dan Kapasitas Masyarakat	94
VI.5.5 Ekonomi Biru dan Pariwisata Berkelanjutan	95
VI.5.6 Kelembagaan dan Tata Kelola Multi-Level	96
VI.5.7 Spasial, Infrastruktur, dan Konektivitas <i>Megacity</i>	97
VI.5.8 Ketahanan Iklim, Teknologi, dan Manajemen Risiko	98
VI.5.9 Sensitivitas Agregasi dan <i>Sustainability Asymmetry</i>	99
VI.5.10 Prioritas <i>Leverage</i> Lintas Dimensi	100
VI.5.11 <i>Random Iteration</i> dan Kestabilan Profil	101
VI.6 Pembahasan	102
VI.6.1 Keberlanjutan Agregat Belum Berarti Keberlanjutan yang Aman	102
VI.6.2 <i>Governance Bottleneck</i> sebagai Pengungkit Struktural	102
VI.6.3 Ekologi sebagai Batas Pembangunan dan Bukan Residual Pertumbuhan	103
VI.6.4 Konektivitas <i>Megacity</i> sebagai Aset Sekaligus Tekanan	104
VI.6.5 Ekonomi Wisata Menuju Ekonomi Konservasi	104
VI.6.6 Ketahanan Sosial dan Iklim Membutuhkan Kontinuitas Pengetahuan	105
VI.6.7 Robustness, Keterbatasan, dan Kehati-hatian Interpretasi	105
VI.7 Prioritas Intervensi Kebijakan	106
VI.8 Simpulan	107
VII MODEL DINAMIS PENGELOLAAN RUANG PESISIR BERBASIS KONSERVASI DI TEPIAN MEGACITY JAKARTA	109
VII.1 Abstrak	109
VII.2 Pendahuluan	109
VII.3 Landasan Teori dan Kerangka Analisis	110
VII.3.1 Sistem Sosial-Ekologi pada Pulau Kecil Metropolitan	110
VII.3.2 <i>System Dynamics</i> , <i>Stock</i> , <i>Flow</i> , dan Umpan Balik	111
VII.3.3 <i>System Dynamics Model</i> dan Integrasi Pengetahuan	111
VII.3.4 Tata Kelola sebagai <i>Leverage Point</i>	112
VII.3.5 Daya Dukung Dinamis dan Pariwisata Berkelanjutan	112
VII.3.6 Ketahanan Iklim dan Adaptasi	112
VII.4 Metode Pengembangan Model	113
VII.4.1 Batas Sistem dan Periode Simulasi	113
VII.4.2 Integrasi Hasil Tujuan Pertama sampai Ketiga	114
VII.4.3 Causal Loop Diagram (CLD)	114
VII.4.4 Struktur <i>Stock-Flow</i>	116
VII.4.5 Persamaan Inti dan Asumsi Struktural	119
VII.4.6 Data Empiris, Kalibrasi, dan Asumsi	120
VII.4.7 Desain Skenario	120

VII.4.8 Verifikasi, Validasi, Sensitivitas, dan Ketidakpastian	121
VII.5 Hasil	121
VII.5.1 Replikasi Kondisi Awal dan Perilaku Dasar Model	121
VII.5.2 Perubahan Indeks Keberlanjutan 2026-2045	122
VII.5.3 Perubahan Antardimensi Keberlanjutan	123
VII.5.4 Daya Dukung Dinamis, Kunjungan Wisata, dan <i>Capacity Dividend</i>	123
VII.5.5 Perubahan <i>Stock</i> Ekologi dan Tekanan Limbah	125
VII.5.6 Validasi Model	125
VII.6 Pembahasan	132
VII.6.1 Tata Kelola sebagai Mekanisme Konversi Keberlanjutan	132
VII.6.2 Tekanan <i>Megacity</i> dan Jebakan Kapasitas	133
VII.6.3 <i>Capacity Dividend</i> dan Redefinisi Daya Dukung	133
VII.6.4 Pemulihan Ekologi Memerlukan Tata Kelola dan Pengendalian Tekanan	134
VII.6.5 Sinkronisasi Kebijakan Ruang dan Konservasi	135
VII.6.6 Resiliensi dan Pengelolaan Adaptif	135
VII.6.7 Keterhubungan Ekologi, Jasa Ekosistem, dan <i>Outcome</i> Sosial-Ekonomi dalam Sistem Sosial-Ekologi	135
VII.6.8 Kontribusi Ilmiah	138
VII.7 Arahan Strategi Pengelolaan 2026-2045	139
VII.8 Keterbatasan Model	140
VII.9 Simpulan	142
VIII PEMBAHASAN UMUM	144
VIII.1 Pengelolaan Ruang Pesisir Gugusan Pulau Tidung sebagai Sistem Sosial-Ekologi di Tepian <i>Megacity</i>	144
VIII.2 Tata Kelola sebagai Mekanisme Penghubung antara Kebijakan dan Perubahan Sistem	145
VIII.3 <i>Sustainability Asymmetry</i> dan Keterbatasan Interpretasi Keberlanjutan Agregat	146
VIII.4 Konektivitas <i>Megacity</i> sebagai Aset sekaligus Sumber Tekanan	147
VIII.5 Daya Dukung Dinamis dan Governance-Mediated Capacity Dividend	148
VIII.6 Konservasi Terintegrasi sebagai Pengelolaan Tekanan dan Pemulihan Kapasitas	150
VIII.7 Dari Diagnosis Keberlanjutan menuju Pengelolaan Adaptif	151
VIII.8 Sintesis Teoretis dan Posisi Kebaruan Penelitian	151
VIII.9 Batas Interpretasi dan Implikasi bagi Pengembangan Pengetahuan	153
IX SIMPULAN UMUM DAN SARAN	155
IX.1 Simpulan Umum	155
IX.2 Saran	157
DAFTAR PUSTAKA	159
LAMPIRAN	171
RIWAYAT HIDUP	183

DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu yang relevan dengan kebaruan disertasi	10
2	Konsep utama dalam memahami pulau kecil di bawah pengaruh <i>megacity</i>	19
3	Hubungan fungsi ekosistem, manfaat, tekanan, dan implikasi pengelolaan	24
4	Fungsi analitis, kekuatan, dan keterbatasan pendekatan dalam arsitektur penelitian	32
5	Sintesis landasan teori dan implikasinya terhadap penelitian	34
6	Perkembangan studi relevan dan ruang analitis yang ditempati disertasi	34
7	Batas analisis bertingkat dalam penelitian	37
8	Matriks metodologi penelitian	40
9	Jenis dan fungsi data dalam penelitian	42
10	Komposisi panel pakar dan fungsi perspektifnya	43
11	Kerangka pertanyaan dan unit analisis SLR	52
12	Kriteria inklusi dan eksklusi	54
13	Rekapitulasi seleksi dan alasan eksklusi	56
14	Sebaran artikel inti menurut periode dan sumber utama	57
15	Kelompok faktor hasil ekstraksi dan koding	61
16	Derivasi calon variabel ISM dari hasil SLR	64
17	Ringkasan derivasi calon atribut MSA dari faktor SLR	66
18	Variabel kelembagaan pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi di Gugusan Pulau Tidung dalam analisis ISM	71
19	Komposisi pakar berdasarkan kelompok pemangku kepentingan	72
20	Kriteria pemilihan pakar	72
21	Rancang bangun dimensi keberlanjutan MSA	86
22	Kriteria status keberlanjutan yang digunakan dalam analisis final	88
23	Skor aktual dan bukti ringkas 40 atribut keberlanjutan	89
24	Indeks dan status keberlanjutan MSA	92
25	Sensitivitas ringkasan keberlanjutan terhadap aturan agregasi	99
26	Urutan <i>leverage</i> lintas dimensi berdasarkan <i>workflow</i> Exsimpro	100
27	Ringkasan <i>diagnostics random iteration</i> Exsimpro	101
28	Prioritas intervensi kebijakan berdasarkan hasil MSA	106
29	Integrasi keluaran tujuan penelitian ke dalam model dinamis	114
30	<i>Stock</i> utama dan kondisi awal tahun 2026	116
31	Persamaan inti model dan interpretasinya	119
32	Nilai instrumen pendorong kebijakan pada tiga skenario simulasi	120
33	Hasil simulasi utama pada tahun 2045	122
34	Perubahan <i>stock</i> ekologi dan tekanan lingkungan pada 2045	125
35	Validasi perilaku historis submodel sosial-demografi	126
36	Kesesuaian kondisi awal dan <i>empirical anchor</i> model	127
37	Bukti empiris ekologis untuk validasi perilaku model	128
38	Validasi konsistensi dimensi keberlanjutan	130
39	Uji konvergensi numerik model	131
40	<i>Roadmap</i> implementasi skenario konservasi terintegrasi	139

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka penelitian model dinamis pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi di Gugusan Pulau Tidung	8
2	Alur identifikasi dan penyaringan korpus bibliometrik 2015-2025	12
3	Komposisi bidang ilmu pada korpus bibliometrik pengelolaan pesisir dan pulau kecil	12
4	Peta <i>VOSviewer</i> : (a) jejaring <i>co-occurrence</i> kata kunci dan (b) <i>temporal overlay</i>	13
5	Peta lokasi penelitian, konteks pola ruang, fungsi kawasan, dan batas analisis Gugusan Pulau Tidung	37
6	Rancangan penelitian sekuensial-integratif	39
7	Hubungan <i>Driver Power</i> (DP) dan <i>Dependence</i> (DC)	46
8	Kerangka Konseptual untuk Pendekatan <i>Multi-Aspect Sustainability Analysis</i> (MSA) (Firmansyah, 2022)	48
9	Alur seleksi artikel SLR	55
10	Frekuensi faktor dalam artikel inti	62
11	Urutan derivasi SLR, ISM, dan MSA	66
12	Peta Lokasi Penelitian	70
13	Peta <i>driver power-dependence</i> kelompok pakar akademisi	74
14	Peta <i>driver power-dependence</i> kelompok pakar Pemerintah Pusat	75
15	Peta <i>driver power-dependence</i> kelompok pakar Pemerintah Daerah	76
16	Peta <i>driver power-dependence</i> kelompok pakar Praktisi	77
17	Peta <i>driver power-dependence</i> kelompok pakar Masyarakat	78
18	Peta <i>driver power-dependence</i> agregat	79
19	Struktur ISM	80
20	Kerangka operasional <i>Multiaspect Sustainability Analysis</i>	86
21	Profil keberlanjutan enam dimensi pengelolaan Gugusan Pulau Tidung	92
22	Diagram radar keberlanjutan multidimensi Gugusan Pulau Tidung	93
23	<i>Leverage</i> Ekologi dan Daya Dukung Pesisir	94
24	<i>Leverage</i> Sosial, Demografi, dan Kapasitas Masyarakat	95
25	<i>Leverage</i> Ekonomi Biru dan Pariwisata Berkelanjutan	96
26	<i>Leverage</i> Kelembagaan dan Tata Kelola Multi-Level	97
27	<i>Leverage</i> Spasial, Infrastruktur, dan Konektivitas <i>Megacity</i>	98
28	<i>Leverage</i> Ketahanan Iklim, Teknologi, dan Manajemen Risiko	99
29	Sensitivitas interpretasi terhadap aturan agregasi	100
30	Perbandingan indeks aktual dan <i>random iteration</i>	102
31	Arsitektur intervensi berlapis berdasarkan profil MSA	107
32	Diagram <i>black box</i> pengembangan model dinamis pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi	113
33	<i>Causal Loop Diagram</i> pengelolaan ruang pesisir berbasis konservasi Gugusan Pulau Tidung	115
34	Arsitektur <i>stock-flow</i> terintegrasi yang digunakan dalam simulasi (Populasi, <i>Ecology</i> , <i>Governance-Social-Infrastructure</i>)	117
35	Arsitektur <i>stock-flow</i> terintegrasi yang digunakan dalam simulasi (<i>Blue Economy-Tourism</i> dan MSA)	118

36	Trajektori indeks keberlanjutan agregat pada tiga skenario, 2026-2045	122
37	Kinerja enam dimensi keberlanjutan pada tahun 2045	123
38	Daya dukung dinamis dan wisatawan terealisasi pada 2045	124

DAFTAR LAMPIRAN

Kuesioner ISM	172
Kuesioner Penilaian Pakar MSA	174